



フィリピン共和国マライ町



国家固形廃棄物管理委員会



独立行政法人国際協力機構

ボラカイ島地域 固形廃棄物管理マスタープラン調査

ファイナルレポート



2008年3月

日本工営株式会社

環境

J R

08-031

ボラカイ島地域 固形廃棄物管理マスタープラン調査

ファイナルレポート

2008年3月

日本工営株式会社

英文報告書の構成

- Volume I** : **Executive Summary**
- Volume II** : **Main Report**
- Volume III-1** : **Supporting Report (No.1 – Text)**
- Volume III-2** : **Supporting Report (No.2 – Drawings)**

和文報告書の構成

ファイナルレポート

外貨交換レート

1 米ドル = 40.4 ペソ = 105.3 円

2008 年 2 月 29 日現在

出典: Bangko Sentral ng Pilipinas

序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、ボラカイ島固形廃棄物管理マスタープランに係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 19 年 3 月から平成 20 年 2 月まで、日本工営株式会社の氏家寿之氏を团长とする調査団を現地に派遣いたしました。

また同時期、国際協力総合研修所の国際協力専門員 天野史郎氏及び山田泰造氏を委員とする国内支援委員会を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議を行いました。

調査団は、フィリピン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 20 年 3 月

独立行政法人
国際協力機構
理事 松本 有幸

伝達状

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸 殿

今般、フィリピン国ボラカイ島地域固形廃棄物管理マスタープラン調査を終了しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

フィリピン国においては、年々深刻化する廃棄物問題に対処するため、2001年に固形廃棄物管理法（RA9003）を制定しています。地方自治体においては、このRA9003規定に基づいてそれぞれ廃棄物管理10ヶ年計画を策定する必要があります。しかしながら、これまで国家廃棄物管理委員会に承認された10ヶ年計画はないことから、ベストプラクティスをもたらすことによって、RA9003の実施を促進する必要に迫られています。

係る背景の下で本調査は、コミュニティ、地方自治体、国家レベルの政府機関や他の関係者による協力の下、マライ町を対象として、ベストプラクティスとなる廃棄物管理10ヶ年計画を策定することを目的に実施しました。提案した計画は、フィリピン国で類似する状況下にある地方自治体において、廃棄物管理10ヶ年計画を策定する際の参考として用いられることが期待されます。

提案した廃棄物管理10ヶ年計画は、ボラカイ島やマライ本島におけるごみ減量化、収集・運搬、最終処分、住民の啓蒙・啓発、計画の実施に必要となるコストリカバリー策を含む組織・制度整備と多岐に渡ります。計画で提案した各種活動を実施するためには、引き続き関係機関の協力が求められるところです。

本調査期間中に多大なご支援、ご協力を賜った貴機構を始め、日本国政府外務省、環境省および在フィリピン国日本大使館、貴機構フィリピン事務所の関係各位、さらに、フィリピン国政府関係諸機関、特に本調査に積極的に参加したスティアリングコミッティーの各位に対して、心より感謝の意を表します。

本調査の成果が、マライ町のみならずフィリピン国の地方自治体における廃棄物管理の改善とともに、日本とフィリピン両国の友好と親善の一層の発展に寄与することを切に願います。

平成20年3月

フィリピン国
ボラカイ島地域固形廃棄物管理
マスタープラン調査団
団長 氏家 寿之



位置図

ファイナルレポート

目次

要約

ページ

第Ⅰ部 はじめに

1.1	はじめに	I-1-1
1.1.1	調査の背景	I-1-1
1.1.2	調査目的	I-1-1
1.1.3	調査対象地域	I-1-2
1.1.4	調査対象地域での廃棄物特性	I-1-2
1.2	調査アプローチ	I-1-4
1.3	調査スケジュール	I-1-5
1.4	調査報告書の構成	I-1-7

第Ⅱ部 マライ町の廃棄物管理 10 ヶ年計画

第1章	はじめに	II-1-1
1.1	目的	II-1-1
1.1.1	背景	II-1-1
1.1.2	目的（廃棄物管理 10 ヶ年計画の目標）	II-1-1
1.2	アプローチ	II-1-2
第2章	マライ町の概況	II-2-1
2.1	位置	II-2-1
2.2	歴史	II-2-1
2.2.1	マライ町の歴史	II-2-1
2.2.2	マライ町における廃棄物管理の歴史	II-2-1
2.3	人口	II-2-3
2.4	経済及び土地利用の状況	II-2-4
2.4.1	観光	II-2-4
2.4.2	産業	II-2-5
2.4.3	土地利用	II-2-6
2.4.4	交通	II-2-6
2.5	自然条件	II-2-7
2.5.1	地形、地質、土壌	II-2-7
2.5.2	水文および気候	II-2-8
第3章	廃棄物管理の現状	II-3-1
3.1	制度整備	II-3-1

3.1.1	法制度	II-3-1
3.1.2	組織	II-3-2
3.1.3	機材及び職員	II-3-9
3.1.4	情報・教育・コミュニケーション (IEC)	II-3-12
3.1.5	意識調査	II-3-13
3.1.6	収入と支出	II-3-16
3.2	ごみの性状 (ごみ量・ごみ質)	II-3-25
3.2.1	発生ごみ	II-3-25
3.2.2	ごみ減量化 (ダイバージョン)	II-3-28
3.2.3	処分ごみ	II-3-31
3.2.4	現況のごみフロー	II-3-31
3.3	技術面	II-3-32
3.3.1	発生源減量化	II-3-32
3.3.2	清掃及び収集	II-3-33
3.3.3	運搬	II-3-35
3.3.4	処理施設 (MRF)	II-3-36
3.3.5	最終処分	II-3-39
3.3.6	特別廃棄物	II-3-39
3.3.7	有価物の市場	II-3-44
3.4	廃棄物管理における重要課題	II-3-47
3.4.1	廃棄物管理における RA9003 の要求事項	II-3-47
3.4.2	廃棄物管理における重要課題	II-3-47
3.4.3	廃棄物管理の課題のギャップ分析	II-3-49
第4章	将来の枠組み	II-4-1
4.1	社会経済の枠組み	II-4-1
4.1.1	人口	II-4-1
4.1.2	観光客の来島	II-4-2
4.1.3	その他の社会経済状況	II-4-4
4.2	廃棄物発生量の予測	II-4-4
4.2.1	一般廃棄物	II-4-4
4.2.2	医療系廃棄物	II-4-6
第5章	廃棄物管理 10 カ年計画策定の戦略	II-5-1
5.1	廃棄物管理 10 カ年計画の骨格	II-5-1
5.2	ビジョン及びゴール	II-5-2
5.2.1	ビジョン	II-5-2
5.2.2	ゴール	II-5-2
5.3	目標	II-5-2
5.4	施策	II-5-4
5.4.1	基本的施策	II-5-4
5.4.2	補完的施策	II-5-6
5.5	収集システム及び MRF 設置の技術オプションの比較	II-5-7
5.5.1	ボラカイ島の運搬ルート及び施設 (MRF 及び港)	II-5-7
5.5.2	海上運搬	II-5-9
5.5.3	マライ本島の施設	II-5-10
5.5.4	廃棄物管理のための全般的な施設計画	II-5-11

5.6	将来のごみフロー	II-5-13
5.6.1	ごみ減量の予測	II-5-13
5.6.2	将来のごみフロー	II-5-15
第6章	廃棄物管理システム	II-6-1
6.1	発生源減量化	II-6-1
6.1.1	生分解性廃棄物の発生源減量化	II-6-1
6.1.2	非生分解性廃棄物の発生源減量化	II-6-3
6.2	清掃	II-6-9
6.3	収集・運搬	II-6-9
6.3.1	収集・運搬計画	II-6-9
6.3.2	ボラカイ島の収集システムの改善	II-6-12
6.3.3	マライ本島での収集システムの導入	II-6-20
6.3.4	残渣ごみの運搬	II-6-20
6.4	MRFにおける中間減量化	II-6-21
6.4.1	計画構想	II-6-21
6.4.2	MRF設置の設計方針	II-6-22
6.4.3	各MRFの施設計画	II-6-26
6.4.4	既存MRFの閉鎖	II-6-30
6.5	処分	II-6-31
6.5.1	新規衛生理立処分場の整備	II-6-31
6.5.2	旧処分場の閉鎖	II-6-35
6.6	特別廃棄物	II-6-38
6.6.1	医療系廃棄物管理における基本概念	II-6-38
6.6.2	ボラカイ島における医療系廃棄物管理システム	II-6-38
6.6.3	マライ本島における医療系廃棄物管理システム	II-6-43
6.6.4	医療系廃棄物の特別収集料金	II-6-44
第7章	廃棄物管理の組織・制度	II-7-1
7.1	情報・教育・コミュニケーション (IEC)	II-7-1
7.1.1	活動対象	II-7-1
7.1.2	コア・メッセージ	II-7-2
7.1.3	IECの方法	II-7-3
7.1.4	IECプログラム	II-7-4
7.2	インセンティブ・プログラムの導入	II-7-7
7.3	市場開拓の実施	II-7-11
7.3.1	市場開拓の方法	II-7-11
7.3.2	市場開拓の組織	II-7-13
7.4	法整備	II-7-13
7.5	廃棄物管理組織の設立	II-7-14
7.5.1	マライ町における廃棄物管理組織の設立	II-7-14
7.5.2	廃棄物管理部門の新設	II-7-16
7.5.3	廃棄物管理機関の担当業務	II-7-17
7.6	キャパシティ・ディベロップメント	II-7-18
7.6.1	廃棄物管理のトレーニングプログラムの実施	II-7-18
7.6.2	廃棄物管理の行政ツールの作成	II-7-19

第 8 章	実施計画	II-8-1
8.1	実施計画	II-8-1
8.1.1	廃棄物管理 10 カ年計画の実実施計画	II-8-1
8.1.2	廃棄物管理 10 カ年計画の責任機関	II-8-4
8.1.3	モニタリングプログラム	II-8-5
8.2	優先事業	II-8-8
8.2.1	カブリハン衛生埋立処分場の整備	II-8-8
8.2.2	旧埋立処分場の安全閉鎖	II-8-8
8.2.3	マノックマノック中央 MRF の整備	II-8-8
第 9 章	積算及び財務分析	II-9-1
9.1	廃棄物管理 10 カ年計画の事業費積算	II-9-1
9.1.1	事業費積算の前提条件	II-9-1
9.1.2	基準単価調査	II-9-1
9.1.3	事業費積算	II-9-2
9.2	廃棄物管理 10 カ年計画の年間費用	II-9-4
9.3	資金調達オプション	II-9-6
9.3.1	調達可能な資金源	II-9-6
9.3.2	ローンの確保	II-9-6
9.4	コスト分担	II-9-11
9.4.1	コスト分担についての基本的な考え方	II-9-11
9.4.2	分担コストの額	II-9-12
9.5	ローカル・コモン・ファンドの設立	II-9-15
9.5.1	考慮すべき財務上の課題	II-9-15
9.5.2	ローカル・コモン・ファンドの設立	II-9-16
9.6	コストリカバリー	II-9-20
9.6.1	各年のコストリカバリー	II-9-21
9.6.2	財政計画	II-9-21
9.6.3	コストリカバリーのためのごみ収集料金と環境・入島税の見直し	II-9-22
9.7	コストの比較・評価	II-9-24
9.7.1	廃棄物管理コスト	II-9-24
9.7.2	廃棄物管理の要素別コストの比較	II-9-25
第 10 章	環境社会配慮	II-10-1
10.1	フィリピンにおける環境政策の枠組み	II-10-1
10.1.1	国家政策の目的	II-10-1
10.1.2	法規制の枠組み	II-10-1
10.1.3	環境影響ステートメント (EIS) システム	II-10-2
10.2	廃棄物管理 10 カ年計画の環境社会に対する影響	II-10-3
10.2.1	社会環境	II-10-3
10.2.2	自然環境	II-10-4
10.3	初期環境評価 (IEE)	II-10-5
10.3.1	初期環境評価 (IEE) の対象プロジェクト	II-10-5
10.3.2	IEE の結果	II-10-5

第11章 廃棄物管理10ヵ年計画の評価	II-11-1
11.1 技術面	II-11-1
11.2 社会面	II-11-1
11.3 環境面	II-11-1
11.4 財政面	II-11-2
11.5 経済性	II-11-2
11.6 総合評価	II-11-2

第Ⅲ部 フィージビリティ調査

第1章 カブリハン衛生埋立処分場の整備に係るフィージビリティ調査	III-1-1
1.1 はじめに	III-1-1
1.2 予定地の現況	III-1-1
1.2.1 地形と水文	III-1-1
1.2.2 地質	III-1-3
1.2.3 気象	III-1-9
1.2.4 環境	III-1-9
1.3 計画概要	III-1-11
1.3.1 全体の概略設計	III-1-11
1.3.2 設計条件	III-1-12
1.4 衛生埋立処分場の概略設計	III-1-15
1.4.1 概略設計の設計項目	III-1-15
1.4.2 全体埋立区画計画	III-1-15
1.4.3 埋立区画の整備	III-1-16
1.4.4 敷地へのアクセス	III-1-18
1.4.5 敷地整備	III-1-18
1.4.6 築堤ダム	III-1-18
1.4.7 遮水工	III-1-19
1.4.8 修復断面	III-1-19
1.4.9 浸出水集水システム	III-1-21
1.4.10 浸出水集水・運搬システム	III-1-21
1.4.11 浸出水の管理、処理及び排水	III-1-21
1.4.12 埋立ガス管理	III-1-23
1.4.13 表流水管理	III-1-23
1.4.14 運営施設	III-1-23
1.4.15 敷地内道路及び駐車場	III-1-24
1.4.16 公共施設	III-1-24
1.4.17 特別廃棄物区画	III-1-24
1.5 施設及び機材計画	III-1-25
1.6 運営管理計画	III-1-25
1.6.1 残渣ごみの受入及び一時保管	III-1-25
1.6.2 埋立区画での残渣ごみの処分	III-1-26
1.6.3 必要な職員	III-1-26
1.7 実施計画	III-1-26
1.8 事業費積算	III-1-29
1.8.1 投資コスト	III-1-29
1.8.2 年間支出額	III-1-29
1.9 財務分析	III-1-30

1.10	環境社会配慮	III-1-31
1.10.1	フィリピンの環境影響ステートメント (EIS) システム	III-1-31
1.10.2	パブリックコンサルテーション	III-1-32
1.10.3	環境社会面への影響と緩和策	III-1-34
1.10.4	環境管理・モニタリング計画 (EMMP)	III-1-36
1.11	評価・結論	III-1-37
1.11.1	技術面	III-1-37
1.11.2	環境社会配慮面	III-1-37
1.11.3	財務・経済面	III-1-38
1.11.4	全体的評価	III-1-38
第2章	旧埋立処分場の安全へ閉鎖に係るフィージビリティ調査	III-2-1
2.1	はじめに	III-2-1
2.2	旧埋立処分場の現況	III-2-1
2.2.1	地形・地質・土壌	III-2-1
2.2.2	気象	III-2-3
2.2.3	環境	III-2-4
2.3	安全閉鎖計画のコンセプト	III-2-5
2.3.1	技術オプションの検討	III-2-5
2.3.2	技術オプションの選択	III-2-9
2.4	物理的閉鎖計画	III-2-10
2.4.1	閉鎖計画	III-2-10
2.4.2	排水計画	III-2-11
2.5	施設・設備計画	III-2-12
2.6	閉鎖後管理計画	III-2-12
2.6.1	旧埋立処分場閉鎖後の管理	III-2-12
2.6.2	環境モニタリング	III-2-13
2.6.3	フォローアップ活動	III-2-14
2.6.4	組織	III-2-14
2.7	実施計画	III-2-15
2.8	費用見積り	III-2-15
2.8.1	投資費用	III-2-15
2.8.2	年間費用	III-2-16
2.9	財務分析	III-2-16
2.10	環境社会配慮	III-2-17
2.10.1	旧埋立処分場の安全閉鎖プロセスに係る法的要求事項	III-2-17
2.10.2	環境社会面への影響と緩和策	III-2-17
2.11	評価・結論	III-2-18
2.11.1	技術面	III-2-18
2.11.2	環境社会面	III-2-18
2.11.3	財務・経済面	III-2-18
2.11.4	総合的評価	III-2-18
第3章	マノックマノック中央 MRF の整備に係る フィージビリティ調査	III-3-1
3.1	はじめに	III-3-1
3.2	中央 MRF 予定地の現況	III-3-1
3.3	計画構想	III-3-3

3.3.1	基本構想	III-3-3
3.3.2	基本条件の最適化	III-3-4
3.3.3	MRFでの最適なごみ処理システム	III-3-5
3.4	概略設計	III-3-6
3.4.1	全体構想	III-3-6
3.4.2	配置計画	III-3-12
3.4.3	土木設計	III-3-13
3.5	施設及び機材計画	III-3-14
3.6	運営維持管理計画	III-3-16
3.6.1	運営維持管理システム	III-3-16
3.6.2	組織	III-3-23
3.6.3	人材開発	III-3-24
3.7	実施計画	III-3-25
3.8	事業費積算	III-3-27
3.8.1	投資額	III-3-27
3.8.2	年間費用	III-3-27
3.9	財務分析	III-3-28
3.10	環境社会配慮	III-3-30
3.10.1	MRFの整備におけるEISシステムの規定	III-3-30
3.10.2	環境社会面への影響と緩和策	III-3-30
3.10.3	環境モニタリング	III-3-32
3.11	評価・結論	III-3-33
3.11.1	技術面	III-3-33
3.11.2	環境社会面	III-3-33
3.11.3	財政・経済面	III-3-33
3.11.4	総合評価	III-3-35

第IV部 提言

1.	廃棄物管理10ヵ年計画についての提言	IV-1
1.1	廃棄物管理10ヵ年計画の実施について	IV-1
1.2	環境保全のための観光管理	IV-5
2.	汚泥処理に関する提言	IV-6
2.1	汚泥処理の現況及び課題	IV-6
2.2	可能な技術オプション	IV-7
3.	他の地方自治体及び国家固形廃棄物管理委員会への提言	IV-9
3.1	廃棄物管理10ヵ年計画の構成	IV-9
3.2	ごみ減量化(ダイバージョ)率の算定方法	IV-10
3.3	フィ国での衛生埋立処分場の開発	IV-12

付属資料

付属資料 II	マライ町の廃棄物管理10ヵ年計画
付属資料 III	フィージビリティ調査
付属資料 IV	提言
付属資料 V	関連写真付属資料

付 表

第Ⅰ部 廃棄物管理に係るマスタープラン

表 1.4-1 調査報告書の構成..... I-1-7

第Ⅱ部 提案されたマライ町の廃棄物管理 10 ヶ年計画

表 2.3-1 マライ町の人口及び人口密度 II-2-3

表 2.4-1 ボラカイ島における年間観光客数（1996-2006 年）..... II-2-4

表 2.4-2 ボラカイ島およびマライ本島の商業施設数（2005 年） II-2-6

表 2.5-1 マライ町近隣の観測所における月平均降雨量..... II-2-8

表 2.5-2 カリボ観測所の確率降雨強度データ..... II-2-8

表 3.1-1 フィ国の廃棄物管理目標 II-3-1

表 3.1-2 廃棄物管理関連機関の責務 II-3-4

表 3.1-3 バランガイ固形廃棄物管理委員会の活動状況..... II-3-7

表 3.1-4 民間業者の活動 II-3-8

表 3.1-5 NGO の活動..... II-3-9

表 3.1-6 廃棄物管理機材一覧 II-3-10

表 3.1-7 廃棄物管理業務に従事する職員 II-3-11

表 3.1-8 政府機関による IEC の取り組み II-3-13

表 3.1-9 調査回答者数 II-3-13

表 3.1-10 調査対象グループのプロファイル..... II-3-14

表 3.2-1 家庭でのごみ発生日量調査結果 II-3-25

表 3.2-2 事業系及び道路・海岸からのごみ発生日量調査結果..... II-3-26

表 3.2-3 推定ごみ発生量 II-3-26

表 3.2-4 物理組成(ボラカイ島) II-3-27

表 3.2-5 物理組成(マライ本島) II-3-27

表 3.2-6 嵩比重 II-3-27

表 3.2-7 生分解性廃棄物の含水率 II-3-28

表 3.2-8 発生源で処理しているごみ II-3-29

表 3.2-9 発生源減量化率 II-3-30

表 3.2-10 MRF で取り扱われるごみ量..... II-3-30

表 3.2-11 MRF でのごみ減量化率..... II-3-30

表 3.2-12 ごみ減量化率 II-3-31

表 3.3-1 道路及び海岸清掃の状況 II-3-33

表 3.3-2 排出及び収集スケジュール II-3-33

表 3.3-3 集積所でのごみの収集時間 II-3-34

表 3.3-4 収集サービスのない地域 II-3-35

表 3.3-5 残渣ごみ運搬の現状のサイクルタイム..... II-3-36

表 3.3-6 現状の MRF の概要 II-3-37

表 3.3-7 バラバグ MRF での選別状況 II-3-38

表 3.3-8 医療系廃棄物の排出者の種類と数..... II-3-40

表 3.3-9 主な医療施設の医療系廃棄物の発生量..... II-3-44

表 3.3-10 有価物回収業者のプロフィール II-3-45

表 3.3-11 有価物の購入価格 II-3-46

表 3.3-12 有価物の潜在的なエンドユーザー数..... II-3-47

表 3.4-1 廃棄物管理についてのギャップ分析結果..... II-3-49

表 4.1-1	人口増加率	II-4-1
表 4.1-2	マライ町の予測人口	II-4-2
表 4.1-3	ボラカイ島への年間観光客数の予測シナリオ	II-4-3
表 4.1-4	ボラカイ島への年間観光客数の予測	II-4-3
表 4.1-5	将来の商業セクターの予測	II-4-4
表 4.2-1	ごみの発生原単位(UGR)	II-4-5
表 4.2-2	将来のごみ発生量予測	II-4-5
表 4.2-3	医療系廃棄物の発生原単位(職員及び患者数による)	II-4-6
表 4.2-4	医療系廃棄物の将来の廃棄物発生量の予測	II-4-6
表 5.2-1	廃棄物管理 10 カ年計画のゴール	II-5-2
表 5.3-1	ボラカイ島の廃棄物管理 10 カ年計画の目標	II-5-3
表 5.3-2	マライ本島の廃棄物管理 10 カ年計画の目標	II-5-4
表 5.4-1	発生源減量化の施策	II-5-5
表 5.5-1	ボラカイ島でのごみ運搬ルート及び MRF 立地の比較	II-5-9
表 5.5-2	航路及び船舶タイプの比較	II-5-10
表 5.5-3	マライ本島の MRF に関するオプションの比較	II-5-11
表 5.6-1	ボラカイ島のごみ減量化活動	II-5-13
表 5.6-2	マライ本島のごみ減量化活動	II-5-14
表 5.6-3	廃棄物管理 10 カ年計画の実施期間におけるごみ減量化量の予測	II-5-14
表 6.1-1	発生源減量化プログラム	II-6-1
表 6.1-2	“BALIKBIO-WASTE” プログラムの内容	II-6-2
表 6.1-3	“BALIKBIO-WASTE” プログラムの実施機関	II-6-2
表 6.1-4	非生物分解性廃棄物の発生源減量化プログラムの内容	II-6-3
表 6.1-5	“BALIKBAYONG” プログラムの実施機関	II-6-5
表 6.1-6	“BALIKBOTE” プログラムの実施機関	II-6-6
表 6.1-7	特定容器包装材使用禁止プログラムの実施機関	II-6-7
表 6.1-8	集団回収プログラムの実施機関	II-6-8
表 6.3-1	ボラカイ島の収集計画	II-6-10
表 6.3-2	MRF に運搬される収集ごみ量	II-6-11
表 6.3-3	マライ本島で提案される収集システム	II-6-11
表 6.3-4	MRF または衛生埋立処分場へ運搬される収集ごみ量	II-6-12
表 6.3-5	分別収集のスケジュール	II-6-15
表 6.3-6	収集方法の比較	II-6-16
表 6.3-7	区域別収集方法	II-6-17
表 6.3-8	分別収集方法の比較	II-6-17
表 6.3-9	一次収集車両の収集機材の比較	II-6-18
表 6.3-10	二次収集の収集機材の比較	II-6-18
表 6.3-11	収集区域の拡大に必要となる 1 次収集機材	II-6-19
表 6.3-12	マライ本島の収集方法	II-6-20
表 6.3-13	残渣ごみ取り扱い方法の比較	II-6-21
表 6.3-14	MRF から衛生埋立処分場までの残渣ごみの運搬計画	II-6-21
表 6.4-1	生分解性廃棄物の処理方法の比較	II-6-24
表 6.4-2	マノックマノック中央 MRF の施機材	II-6-27
表 6.4-3	マノックマノック中央 MRF の職員数	II-6-28
表 6.4-4	カティックランクマスター MRF の施機材	II-6-29
表 6.4-5	カティックランクマスター MRF の職員数	II-6-30
表 6.4-6	カブリハンクマスター MRF の施設	II-6-30

表 6.5-1	カテゴリー1 処分場の設計基準	Ⅱ-6-34
表 6.5-2	処分場機材の稼働計画	Ⅱ-6-35
表 6.6-1	医療系廃棄物に用いる袋と容器の色とラベルの種類	Ⅱ-6-39
表 6.6-2	オプションの長所と短所の比較	Ⅱ-6-41
表 6.6-3	医療系廃棄物の処理費用の推定	Ⅱ-6-45
表 6.6-4	医療系廃棄物の特別ごみ収集料金	Ⅱ-6-45
表 7.1-1	IEC プログラムの対象者及び達成レベル	Ⅱ-7-1
表 7.1-2	マス及び対人コミュニケーション教育で用いるメディア	Ⅱ-7-4
表 7.1-3	IEC プログラム	Ⅱ-7-5
表 7.1-4	IEC プログラムと事業	Ⅱ-7-7
表 7.2-1	インセンティブ・プログラム	Ⅱ-7-8
表 7.3-1	収集された有価物と有価物から作られた再製品の市場開拓の方法	Ⅱ-7-12
表 7.3-2	コンポストと花・農産物の市場開拓方法	Ⅱ-7-13
表 7.4-1	既存条例の改定の必要性	Ⅱ-7-14
表 7.5-1	ボラカイ廃棄物管理活動チームの機能	Ⅱ-7-17
表 7.5-2	廃棄物管理関連組織の担当業務	Ⅱ-7-18
表 7.6-1	廃棄物管理に係るトレーニングプログラム	Ⅱ-7-19
表 8.1-1	廃棄物管理 10 カ年計画の実施工程	Ⅱ-8-2
表 8.1-2	廃棄物管理 10 カ年計画の責任機関	Ⅱ-8-4
表 8.1-3	廃棄物管理 10 カ年計画のマイルストーン	Ⅱ-8-6
表 9.1-1	事業費積算の方法	Ⅱ-9-3
表 9.1-2	廃棄物管理 10 カ年計画のローン額 (2008-2017 年)	Ⅱ-9-3
表 9.2-1	廃棄物管理 10 カ年計画の年間費用	Ⅱ-9-4
表 9.3-1	廃棄物管理 10 カ年計画における調達可能な資金源	Ⅱ-9-6
表 9.3-2	廃棄物管理に対するローン	Ⅱ-9-8
表 9.3-3	各コストに対する資金調達オプションの原則	Ⅱ-9-10
表 9.4-1	主な排出者からのごみ発生量	Ⅱ-9-11
表 9.4-2	関係者による平均分担コスト	Ⅱ-9-13
表 9.5-1	廃棄物管理の平均コスト	Ⅱ-9-18
表 9.6-1	廃棄物管理 10 カ年計画全体のキャッシュフロー	Ⅱ-9-22
表 9.6-2	借入・返済計画	Ⅱ-9-22
表 9.6-3	ごみ収集料金徴収方法の比較	Ⅱ-9-23
表 9.7-1	廃棄物管理 10 カ年計画期間中の廃棄物管理コスト	Ⅱ-9-25
表 10.3-1	初期環境評価の対象プロジェクト	Ⅱ-10-5
表 10.3-2	衛生埋立処分場の整備に対する初期環境評価	Ⅱ-10-6
表 10.3-3	旧埋立処分場の安全閉鎖に対する初期環境評価	Ⅱ-10-8
表 10.3-4	中央 MRF の整備に対する初期環境評価	Ⅱ-10-10

第Ⅲ部 フィージビリティ調査

表 1.2-1	ボーリング調査の概要	Ⅲ-1-3
表 1.2-2	標準貫入試験と土質密度の相関関係 (粒状土)	Ⅲ-1-5
表 1.2-3	標準貫入試験と土質密度の相関関係 (粘性土)	Ⅲ-1-5
表 1.2-4	土の工学的性質	Ⅲ-1-6
表 1.2-5	透水試験結果	Ⅲ-1-7
表 1.2-6	浸透試験結果	Ⅲ-1-7

表 1.2-7	カリボ観測所の確率降雨強度データ.....	III-1-9
表 1.3-1	処分場に搬入される残渣ごみ.....	III-1-13
表 1.3-2	埋立に必要な容量.....	III-1-14
表 1.3-3	カテゴリー1 処分場の設計基準.....	III-1-14
表 1.4-1	サブフェーズの整備時期.....	III-1-16
表 1.4-2	推定された浸出水量.....	III-1-22
表 1.5-1	カブリハン衛生埋立処分場の稼働に必要な機材.....	III-1-25
表 1.6-1	カブリハン衛生埋立処分場の稼働に必要な職員.....	III-1-26
表 1.7-1	既存の発注方法と DB0 の比較.....	III-1-27
表 1.8-1	カブリハン衛生埋立処分場の投資額.....	III-1-29
表 1.8-2	カブリハン衛生埋立処分場の年間投資額及び維持管理費用.....	III-1-30
表 1.9-1	カブリハン衛生埋立処分場整備のキャッシュフロー.....	III-1-31
表 1.10-1	パブリックコンサルテーションの概要.....	III-1-33
表 2.2-1	カリボ観測所の確率降雨強度データ.....	III-2-3
表 2.3-1	旧埋立処分場の安全閉鎖オプションの比較.....	III-2-9
表 2.4-1	排水容量の計算緒元.....	III-2-12
表 2.5-1	施設・設備計画.....	III-2-12
表 2.6-1	旧埋立処分場のモニタリング、頻度及び項目.....	III-2-13
表 2.8-1	旧埋立処分場の安全閉鎖のための投資費用.....	III-2-15
表 2.8-2	旧埋立処分場の安全閉鎖の年間投資額及び維持管理費用.....	III-2-16
表 2.9-1	旧埋立処分場の安全閉鎖のキャッシュフロー.....	III-2-16
表 3.2-1	カリボ観測所の確率降雨強度データ.....	III-3-2
表 3.3-1	選定された各種ごみ取り扱い方法.....	III-3-5
表 3.4-1	フェーズ I の推定ごみ量.....	III-3-6
表 3.4-2	フェーズ I の推定ごみ質.....	III-3-6
表 3.4-3	フェーズ II の推定ごみ量.....	III-3-9
表 3.4-4	フェーズ II の推定ごみ質.....	III-3-9
表 3.4-5	フェーズ III の推定ごみ量.....	III-3-11
表 3.4-6	フェーズ III の推定ごみ質.....	III-3-11
表 3.4-7	排水経路及び排水流量の設計値.....	III-3-14
表 3.5-1	マノックマノック中央 MRF の施設及び機材.....	III-3-15
表 3.6-1	必要な職員及びその役割.....	III-3-24
表 3.6-2	中央 MRF の各職員の研修プログラム.....	III-3-25
表 3.8-1	マノックマノック中央 MRF の投資額.....	III-3-27
表 3.8-2	マノックマノック中央 MRF の年間投資額及び維持管理費用.....	III-3-28
表 3.9-1	ボラカイ島の MRF の維持費用及びごみ収集・運搬費用.....	III-3-29
表 3.9-2	ボラカイ島の廃棄物管理及び収集・運搬のキャッシュフロー.....	III-3-30
表 3.11-1	MRF の維持管理費用の比較.....	III-3-34

第IV部 提言

表 2.1-1	乾燥汚泥の質.....	IV-6
表 2.1-2	乾燥汚泥についての課題の分析.....	IV-7
表 2.2-1	汚泥乾燥プロセスの比較.....	IV-8
表 2.2-2	乾燥汚泥の取扱い方法の比較.....	IV-9
表 3.2-1	国家固形廃棄物管理委員会が提示するごみ減量化率の算定方法.....	IV-10

付 図

第Ⅰ部 廃棄物管理に係るマスタープラン

図 1.1-1	調査対象地域	I-1-3
図 1.3-1	調査の全体作業の流れ	I-1-6

第Ⅱ部 提案されたマライ町の廃棄物管理 10 ヶ年計画

図 1.2-1	廃棄物管理の階層構造	II-1-2
図 2.4-1	ボラカイ島における月間観光客数 (2006 年)	II-2-5
図 2.4-2	マライ町の土地利用	II-2-6
図 2.4-3	ボラカイ島及びマライ本島の貨物積み降ろし施設	II-2-7
図 3.1-1	フィ国における廃棄物管理制度の現状	II-3-3
図 3.1-2	マライ町の組織	II-3-5
図 3.1-3	ボラカイ島における典型的なバランガイ廃棄物管理部門の組織	II-3-6
図 3.1-4	2006 年における廃棄物管理の財務フロー	II-3-17
図 3.1-5	一般会計額の傾向 (実行予算ベース)	II-3-18
図 3.1-6	2006 年における用途別一般会計 (実行予算ベース)	II-3-18
図 3.1-7	廃棄物管理に係る議決予算と支出	II-3-19
図 3.1-8	一般会計額と廃棄物管理に係る支出額の比較 (実行予算ベース)	II-3-20
図 3.1-9	廃棄物管理に係る支出の内訳 (2007 年度)	II-3-20
図 3.1-10	廃棄物管理に係る収入 (2006 年)	II-3-21
図 3.1-11	廃棄物管理に係る支出とごみ収集料金の比較 (2006 年)	II-3-22
図 3.1-12	2006 年におけるバランガイの収入源	II-3-23
図 3.1-13	2006 年における各バランガイの収入	II-3-24
図 3.1-14	2006 年におけるバランガイの収入の内訳	II-3-24
図 3.2-1	本調査で適用したごみ減量化 (ダイバージョン) の定義	II-3-28
図 3.2-2	自家処理・処分方法	II-3-29
図 3.2-3	現況 (2007 年) のマライ町のごみフロー	II-3-32
図 3.3-1	医療系廃棄物の管理制度	II-3-41
図 3.3-2	MRF における主な有価物の売却価格	II-3-46
図 5.1-1	廃棄物管理 10 ヶ年計画の枠組み	II-5-1
図 5.5-1	廃棄物管理施設の位置	II-5-12
図 5.6-1	廃棄物管理 10 ヶ年計画の実施期間におけるごみ減量化量の予測	II-5-15
図 5.6-2	将来 (2017 年) のごみフロー	II-5-16
図 6.1-1	買い物時の“マイバッグ持参”キャンペーン	II-6-4
図 6.1-2	マイバッグの例	II-6-4
図 6.1-3	プラスチック製容器 (Sachet) から詰替え可能な容器への置き換え例	II-6-7
図 6.1-4	集団回収プログラムのシステム	II-6-8
図 6.3-1	中央 MRF 設置後のボラカイ島の収集サービス区域	II-6-12
図 6.3-2	1 次収集方式の一例	II-6-13
図 6.3-3	半透明袋で排出されたサインボード付き集積所のイメージ	II-6-14
図 6.3-4	ボラカイ島の収集区域の分類	II-6-15
図 6.4-1	MRF における生分解性廃棄物の取り扱い作業フロー	II-6-23
図 6.4-2	MRF における資源ごみの取り扱い作業フロー	II-6-23

図 6.4-3	MRF における残渣ごみの取り扱い作業フロー	II-6-25
図 6.4-4	カティックランクラスターMRF での各種搬入ごみの取り扱い作業フロー	II-6-29
図 6.4-5	カブリハンクラスターMRF での各種搬入ごみの取り扱い作業フロー	II-6-30
図 6.5-1	新規衛生埋立処分場予定地の地形	II-6-31
図 6.5-2	新規衛生埋立処分場の整備計画	II-6-33
図 6.5-3	旧埋立処分場の地形及びごみが埋立てられている区域	II-6-36
図 6.6-1	ボラカイ島における医療系廃棄物管理システムの概要	II-6-43
図 6.6-2	マライ本島における医療系廃棄物管理システムの概要	II-6-44
図 7.1-1	人の行動変化の段階	II-7-3
図 7.1-2	マス及び対人コミュニケーション教育の概念	II-7-4
図 7.5-1	提案された廃棄物管理組織	II-7-15
図 7.5-2	提案されたボラカイ廃棄物管理活動チームの組織構成	II-7-16
図 8.1-1	サンプリングデータを基にした減量化の計算方法	II-8-7
図 9.1-1	基準単価の項目	II-9-1
図 9.3-1	廃棄物管理 10 年計画期間中における全体廃棄物管理コスト	II-9-7
図 9.3-2	ローンの有無における廃棄物管理全体コストの比較	II-9-9
図 9.4-1	コスト分担のオプション	II-9-12
図 9.4-2	ケース 2-2 におけるコスト分担	II-9-15
図 9.5-1	ローカル・コモン・ファンドのイメージ	II-9-16
図 9.5-2	ローカル・コモン・ファンドにおける意思決定プロセス	II-9-17
図 9.5-3	ローカル・コモン・ファンド（オプション 1）	II-9-19
図 9.5-4	ローカル・コモン・ファンドの管理（オプション 2）	II-9-20
図 9.6-1	廃棄物管理 10 年計画期間中のコストリカバリー（環境・入島税を 100 ペソとした場合）	II-9-21
図 9.7-1	プロジェクト期間のセクター費用	II-9-25

第Ⅲ部 フィージビリティ調査

図 1.2-1	カブリハン衛生埋立処分場予定地の地形	III-1-2
図 1.2-2	ボーリング調査の位置	III-1-3
図 1.3-1	フェーズ 1 の全体整備計画	III-1-12
図 1.4-1	サブフェーズ 1A 区画の整備計画	III-1-17
図 1.4-2	サブフェーズ 1B 区画の整備計画	III-1-17
図 1.4-3	フェーズ 1 埋立区画の最終修復計画	III-1-20
図 1.4-4	フェーズ 1 埋立区画の修復計画の断面	III-1-20
図 1.7-1	カブリハン衛生埋立処分場の整備実施工程	III-1-28
図 2.2-1	旧埋立処分場におけるごみ埋立区域	III-2-3
図 2.3-1	旧埋立処分場の安全閉鎖オプション（オプション 1）	III-2-6
図 2.3-2	旧埋立処分場の安全閉鎖オプション（オプション 2）	III-2-7
図 2.3-3	旧埋立処分場の安全閉鎖オプション（オプション 3）	III-2-8
図 2.3-4	旧埋立処分場の安全閉鎖オプション（オプション 4）	III-2-9
図 2.4-1	旧埋立処分場の安全閉鎖の断面図	III-2-11
図 2.6-1	ボラカイ島周辺の海水水質モニタリング地点	III-2-14
図 2.7-1	旧埋立処分場の安全閉鎖実施工程	III-2-15

図 3.2-1	中央 MRF 予定地の周辺環境	III-3-3
図 3.3-1	マノックマノック中央 MRF の収集区域	III-3-4
図 3.4-1	MRF の全体整備システム	III-3-7
図 3.4-2	生分解性廃棄物の取り扱いのシステムフロー	III-3-7
図 3.4-3	資源ごみの取り扱いのシステムフロー	III-3-8
図 3.4-4	残渣ごみの取り扱いのシステムフロー	III-3-8
図 3.4-5	MRF の全体システムフロー	III-3-9
図 3.4-6	生分解性廃棄物のシステムフロー	III-3-10
図 3.4-7	資源ごみのシステムフロー	III-3-10
図 3.4-8	残渣ごみのシステムフロー	III-3-11
図 3.4-9	フェーズ I の施設配置計画	III-3-12
図 3.4-10	フェーズ II の施設配置計画	III-3-13
図 3.4-11	フェーズ III の施設配置計画	III-3-13
図 3.6-1	収集車の稼働計画(フェーズ I)	III-3-17
図 3.6-2	生分解性廃棄物収集車の稼働計画(フェーズ II 及び III)	III-3-18
図 3.6-3	資源ごみ収集車の稼働計画(フェーズ II 及び III)	III-3-18
図 3.6-4	残渣ごみ収集車の稼働計画(フェーズ II 及び III)	III-3-19
図 3.6-5	生分解性廃棄物取扱区域の稼働計画 (フェーズ II 及び III)	III-3-20
図 3.6-6	資源ごみ取扱区域の稼働計画(フェーズ II 及び III)	III-3-21
図 3.6-7	マノックマノック中央 MRF の運営組織	III-3-23
図 3.7-1	マノックマノック中央 MRF 整備実施工程	III-3-26
図 3.11-1	収集及び輸送システムの改良を含む中央 MRF の運営維持管理の総費用	III-3-34

第IV部 提言

図 3.2-1	ごみ減量化率の算定方法	IV-12
---------	-------------	-------

略 語

〈組織名〉

ABC	バランガイ議長協会
ACEL	建設機材リース協会
ADB	アジア開発銀行
BCCI	ボラカイ商工会議所
BFI	ボラカイ財団法人
BSWMAT	ボラカイ廃棄物管理活動チーム
BSWMC	バランガイ廃棄物管理委員会
BWSS	ボラカイ上下水道課
CENRO	環境天然資源省市事務所
CIDA	カナダ国際開発庁
DBP	フィリピン開発銀行
DENR	環境天然資源省
DENR-EMB	環境天然資源省環境管理局
DOA	農業省
DOE	教育省
DOH	保健省
DOILG	内務地方自治省
DOT	観光省
DOST	科学技術省
DTI	貿易産業省
EEDD	カティ克蘭棧橋及び旅客ターミナルの営利企業開発部
EMB	環境管理局
EPG	賢人会議
JICA	国際協力機構
LBP	フィリピン土地銀行
LCFMC	ローカル・コモン・ファンド委員会
MGB	鉱山・地球科学局
MHO	マライ町衛生局
MOM	マライ町
MSWMAT	マライ本島廃棄物管理活動チーム
MSWMB	マライ町廃棄物管理審議会
MSWMU	マライ町廃棄物管理部門
MTO	マライ町観光局
NSWMC	国家固形廃棄物管理委員会
PAGASA	フィリピン気象庁
PCG	フィリピン海上保安庁
PENRO	環境天然資源省州事務所
PTA	フィリピン観光庁
SB	マライ町議会
SLFMU	衛生埋立処分場管理部門

〈単位〉

cc	立法センチメートル (cubic centimeter)
cm	センチメートル (Centimeter)
dB(A)	A特性音圧レベル (Decibel)
g	グラム (Gram)
ha	ヘクタール (Hectare)
kg	キログラム (Kilogram)
km	キロメートル (Kilometre)
L	リットル (Liter)
m	メートル (Meter)
mg	ミリグラム (Milligram)
min	分 (Minutes)
mm	ミリメートル (Millimeter)
m ³	立法メートル (Cubic Meter)
sec	秒 (Second)
t or tons	トン (Ton(s))
°C	摂氏 (Centigrade)
%	パーセント (Percentage)

〈貨幣〉

JPY	日本円
PhP	フィリピンペソ
USD	米ドル

〈その他〉

3Rs	減量化、再利用、再生利用
A&D	譲渡可能 (な土地)
ASL	海拔
ATC	閉鎖権限
BH	ボアホール
BOD	生物化学的酸素要求量
BOT	民間が施設を建設 (Build) ・所有し、事業期間にわたり維持管理・運営 (Operate) を実施し、事業期間終了後公共に所有権を移転 (Transfer) する方式
B-pid	廃棄物減量ボラカイ民間イニシアティブ
C/P	カウンターパート
CBO	コミュニティベース機関
CBR	シー・ビー・アール (路床土支持力比を求める地盤試験の一つ)
CNC	非対象プロジェクト証明書
DAO	環境天然資源省令

DBO	設計と建設、長期の運営、維持を一つの委託先に一括発注する契約形態
DO	溶存酸素
EAF	環境・入島税
ECA	環境上重要な地域
ECC	環境応諾証明書
ECP	環境に重大な影響を与えるプロジェクト
EIA	環境影響評価
EIS	環境影響ステートメント
EMMP	環境管理・モニタリング計画
EO	行政命令
EOI	関心表明
E/S	エンジニアリングサービス
ESWM	固形廃棄物管理
F/S	フィージビリティ調査
FSS	フライトに必要な天気やNOTAM 情報などを提供するほか、空港敷地内での車両のハンドリングや管制塔の代わりとなって離着陸する航空機に助言を出す
GCF	ごみ収集料金
GWD	地下水深井戸
GWS	地下水浅井戸
HCW	医療系廃棄物
HDPE	高密度ポリレン
HHW	家庭系有害廃棄物
HRM	人材管理
I/A	調査実施細則
ICE	対人コミュニケーション教育
IEC	情報・教育・コミュニケーションプログラム
IEE	初期環境調査
IRA	内国税収入
IRR	施行規則
LCF	ローカル・コモン・ファンド
LGU	地方自治体
MCE	マスコミュニケーション教育
MDG	ミレニアム開発目標
M/M	協議議事録
MMT	マルチパーティモニタリングチーム
MO	マライ町条例
MOOE	維持管理費とその他の支出
M/P	マスタープラン
MRF	有価物回収施設
NGA	中央政府機関
NGO	非政府組織
NMC	自然湿潤容量
NO ₂ -N	亜硝酸性窒素
NSWMF	国家廃棄物管理フレームワーク
O&M	維持管理費

OMC	最適湿潤容量
PASD	フィリピンアジェンダ 21
PC	物理的閉鎖
PCM	閉鎖後管理
P. D.	大統領令
PET	ポリエチレン・テレフタレート
PO ₄ -P	リン酸態リン
PP	ポリプロピレン
PPP	汚染者負担の原則
PSDW	フィリピン国飲料水基準
PT	透水試験
PVC	ポリ塩化ビニル
RA	フィリピン共和国法
RA6969	有害物質及び有害及び核廃棄物規制法
RA7260	地方自治法
RA9003	固形廃棄物管理法
RMP	フィリピンリサイクル運動
SLF	衛生理立処分場
SMR	自己モニタリング報告書
SRR	発生源減量化率
SS	浮遊物質量
ST/C	ステアリングコミッティー
SWM	廃棄物管理
S/W	スコープ・オブ・ワーク
TDS	総溶解固形物質量
THW	有害廃棄物
TOR	仕様書
TP	テストピット
TSD	中間処理、保管、処分
TSS	総浮遊物質量
UGR	発生原単位
VAT	付加価値税
WACS	ごみ量・ごみ質調査
WPT	水圧試験

要 約

1. はじめに

1.1 背景

ボラカイ島はア克兰州マライ町に属し、フィリピン国において最も人気の高い観光地として発展してきた。観光客数は年々増加し、2006年には約500,000人/年に達したが、これと並行して固形廃棄物の発生量が急速に増加して同島の深刻な問題となり、現在、マライ町の廃棄物管理は危機的状況にある。係る背景のもと、固形廃棄物管理法(RA9003)に基づき、自然環境及び観光資源を保全し、住民の公衆衛生を改善させることを目的に、廃棄物管理10ヵ年計画を策定した。

1.2 調査の目的

本調査の上位目標は、コミュニティ、地方自治体、政府及びその他のステークホルダーとの協力の下に、見本となる廃棄物管理10ヵ年計画の策定を通じてRA9003の実施を促進することである。本調査で策定する計画は、フィリピン国の同様な地域特性を有する各都市が廃棄物管理10ヵ年計画を策定する際の参考となる計画として活用されること期待されている。係る上位目標の下、次の項目を目標として調査を実施した。

- マライ町の廃棄物管理10ヵ年計画の策定
- 優先プロジェクトのフィージビリティ調査の実施
- 調査の実施を通じたマライ町及び国家固形廃棄物管理委員会職員の廃棄物管理能力の強化

1.3 調査地域

調査地域はア克兰州マライ町が管轄する全区域を対象とする。マライ町は17のバラングアイを有し、総面積は6,731ヘクタールである。

1.4 対象ごみ

調査の対象は、マライ町区域内で発生する都市廃棄物及び医療系廃棄物とした。

2 調査のアプローチ

調査におけるアプローチは、下記のとおりである。

- アプローチ1：RA9003やその他関連法規制との一致
- アプローチ2：実際の廃棄物管理状況の把握・考慮
- アプローチ3：ステークホルダーの参加
- アプローチ4：緊急に必要とされる事項の考慮
- アプローチ5：適切な環境社会配慮の実施
- アプローチ6：カウンターパートの参加とキャパシティ・ディベロップメント

3 マライ町の廃棄物管理 10 ヶ年計画

3.1 ビジョン

廃棄物管理 10 ヶ年計画のビジョンを「**持続的かつ包括的な廃棄物管理システムが構築される**」とした。

3.2 将来の枠組み

将来の一日当りの廃棄物発生量（トン/日）は、以下に示すとおり予測した。

将来的の廃棄物予測発生量（トン/日）

地域	バランガイ	2007 年	2017 年
ボラカイ	ヤパック	1.4	4.6
	バラバグ	11.1	18.0
	マノックマノック	6.5	10.1
	小計	19.0	32.7
マライ本島	都市部のバランガイ	3.5	7.5
	準都市部のバランガイ	2.1	3.0
	郊外のバランガイ	0.8	1.1
	小計	6.4	11.6
合計		25.4	44.3

出典：JICA 調査団

3.3 目標

廃棄物管理 10 ヶ年計画の目標は、ボラカイ島、マライ本島に対して、それぞれ下記のとおり設定した。

廃棄物管理 10 ヶ年計画の目標

カテゴリー	コンポーネント	ボラカイ島		マライ本島	
		現在 (2007)	目標年 (2017)	現在 (2007)	目標年 (2017)
減量化	発生源減量化（発生源減量化率）	23%	35%	51%	54%
	有価物回収施設（MRF）でのコンポスト化及びリサイクル（中間減量化率）	20%	53%	38%	40%
収集	サービス範囲	86%	100%	78%	90%
廃棄	衛生理立	0%	100%	0%	100%
	旧処分場の閉鎖	0%	100%	-	-

注記： 発生源減量化率 = 発生源減量化ごみ量 / 発生ごみ量
 中間減量化率 = MRF での中間減量化ごみ量 / 収集ごみ量
 サービス範囲 = 収集ごみ量 / 排出ごみ量
 衛生理立 = 残渣ごみの衛生処分量 / 残渣ごみの排出量

3.4 廃棄物管理の技術的システム

廃棄物管理 10 ヶ年計画に提案された廃棄物管理の技術的なシステムは、下表に示すとおりである。

提案された廃棄物管理の技術的システム

カテゴリー	提案された廃棄物管理の技術的システム
発生源減量化	1) <u>ボラカイ島</u> ：新規発生源減量化プログラムの導入 - 3Bプログラムの導入 BALIK BAYONG：プラスチック製レジ袋の削減/使用禁止 BALIK BOTE：リターナブル容器に関するデポジット制度の導入 BALIK BIO-WASTE：ホームコンポストの推進 - ごみ回避プログラムの導入（特定包装容器の使用禁止） 2) <u>マライ本島</u> ：新規発生源減量化プログラムの導入（資源ごみの集団回収）
道路及び砂浜の清掃	1) <u>主要道路</u> ：住民や企業による清掃地域を除き人力による清掃 2) <u>砂浜</u> ：住民や企業による清掃地域を除き人力による清掃
収集・輸送	1) <u>収集地域</u> - ボラカイ島：ほぼ 100%収集サービスの提供 - マライ本島：MRF の開発状況に応じた収集サービスの提供 2) <u>収集方法</u> - 分別収集（生分解性廃棄物、資源ごみ、残渣ごみ、特殊ごみ） - 推進活動を通じた各家庭及び事業所での分別の徹底 - 透明なプラスチック性袋を利用した分別排出 3) <u>収集頻度</u> - ボラカイ島：生分解性廃棄物は毎日、その他のごみは週 1 回 - マライ本島：生分解性廃棄物は毎日、その他のごみは週 3 回。あるいは、生分解性廃棄物は週 2 回、その他廃の棄物は週 1 回 4) <u>収集・輸送システム（発生源から MRF）</u> - ボラカイ島：道路脇収集/戸別収集 - マライ本島：一次収集及びステーション収集/道路脇収集 5) <u>収集車</u> - ボラカイ島：ダンプトラック、プッシュカート、トリキャブ - マライ本島：ダンプトラック、プッシュカート 6) <u>残渣ごみの運搬</u> - 陸域輸送：ダンプトラック - 海上輸送：ポンプボート
資源回収（有価物回収施設でのコンポスト化及びリサイクル）	1) <u>MRF の設立</u> - ボラカイ島：マノックマノック中央 MRF - マライ本島：カティ克蘭クラスター MRF、カブリハンクラスター MRF 2) <u>方法</u> - 資源ごみ：人力による分別と有価物回収業者への売却 - 生分解性廃棄物：バイオリクターによるコンポスト化および木炭生産 - 残渣ごみとして収集された廃棄物、バイオリクターおよび資源ごみの選別からの残渣：衛生理立処分場に輸送
最終処分	1) <u>衛生理立処分場</u> ：浸出水処理システム及びその他環境対策 2) <u>旧処分場</u> ：安全閉鎖
特殊ごみ（医療系廃棄物）	1) <u>ボラカイ島</u> - 処理：中央 MRF でのオートクレーブによる処理 - 処分：衛生理立処分場で処分 2) <u>マライ本島</u> - 処理：保健所でのオートクレーブによる処理 - 処分：衛生理立処分場で処分

出典：JICA 調査団

3.5 廃棄物管理の制度的システム

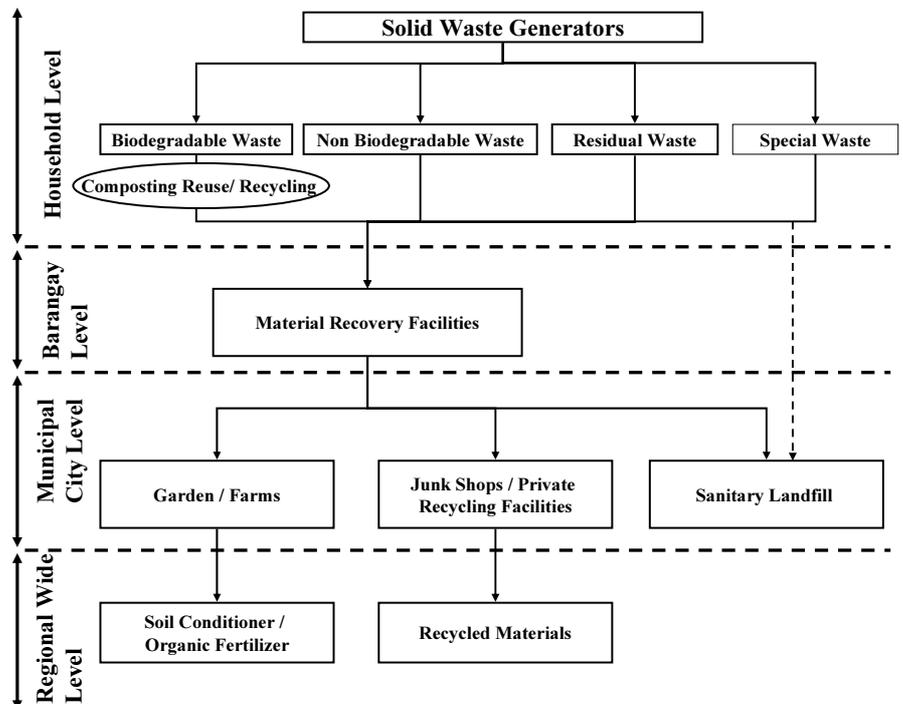
廃棄物管理 10 カ年計画をスムーズに進めるために制度面・組織面の整備が下記のとおり提案された。

- IEC プログラムの実施
- インセンティブプログラムの導入(ごみ発生者、回収者、エンド・ユーザー、マライ町・各バラングイ)
- 市場開拓の実施 (コンポスト、有価物等)
- 法体系の整備 (町条例の改定、新規制定)
- 組織の整備 (廃棄物管理ユニット、最終処分場の開発・運用のための組織)
- ボラカイ廃棄物管理アクションチーム (BSWMAT) の再編、マライ本島廃棄物管理アクションチーム (MSWMAT) の編成

なお、一連の廃棄物管理に関するトレーニングの実施、各種マニュアル、ガイドライン、及びデータベースなど廃棄物管理に関連した行政ツールの整備を提案した。

3.6 実施の枠組み

廃棄物管理 10 カ年計画の実施の枠組みは、RA9003 に基づき廃棄物管理の階層構造に従うこととし、発生源減量化から最終処分に至るまで廃棄物管理に関するあらゆる活動を網羅する。階層構造は、右図に示す通り各家庭から地方自治体までの活動のレベルに適合したものである。



3.7 概算費用及び財務

廃棄物管理 10 カ年計画で提案されたプロジェクト、及びその投資・O&M 費について下表に概要を示す。総費用を負担するため、費用回収を含む以下の財政的な措置を行う。

- 汚染者負担の原則に則り、発生ごみ量に応じた関係者による費用負担の分担
- 様々な財源の効率的な管理のための Local Common Fund (LCF) の設置
- 住民への課税を含むごみ収集料金システムの改訂
- 徴収システムの改善を含む環境・入島税の見直し
- フィリピン開発銀行のような財源の確保

提案された廃棄物管理 10 ヶ年計画と総事業費 (2008-2017 年)

(単位 : x10³ ペソ)

事業	投資額	運営維持管理費
1. 減量化		
1.1 発生源減量化の促進	0	1,002
1.2 MRF での資源化及びコンポスト化の促進		
1.2.1 マノックマノック中央 MRF の整備	40,786	50,362
1.2.2 カティックランクマスター MRF の整備	1,555	3,405
1.2.3 カブリハンクマスター MRF の整備	*	
1.2.4 ボラカイ島の既存 MRF の閉鎖	2,024	0
1. 減量化の費用の合計	44,365	54,769
2. 収集運搬		
2.1 ボラカイ島の収集システムの改善	1,948	59,697
2.2 マライ本島への収集システムの導入	580	5,033
2. 収集及び運搬費用の合計	2,528	64,730
3. 処分		
3.1 カブリハン衛生埋立処分場の整備	56,087	61,379
3.2 旧処分場の安全閉鎖	8,136	900
3. 処分費用の合計	64,223	62,279
4. 特別廃棄物管理		
4.1 ボラカイ島での医療系廃棄物管理制度の導入	348	744
4.2 マライ本島での医療系廃棄物管理制度の導入	348	536
4. 特別廃棄物管理費用の合計	696	1,280
5. IEC プログラム		
5.1 環境情報教育の実施	0	716
5. IEC プログラムの合計	0	716
6. 組織制度面の整備		
6.1 インセンティブ制度の導入	0	3,700
6.2 市場開拓の実施	0	0
6.3 法制度の整備	0	0
6.4 組織の確立	0	0
6.5 費用回収システムの導入	0	3,216
6. 制度の整備の合計	0	6,916
7. 能力開発		
7.1 廃棄物管理の研修プログラムの実施	0	1,200
7.2 廃棄物管理の管理ツールの開発	0	400
7. 能力開発の合計	0	1,600
Total of 1-7	111,812	192,290
8. 物価上昇分		82,617
総計		386,719

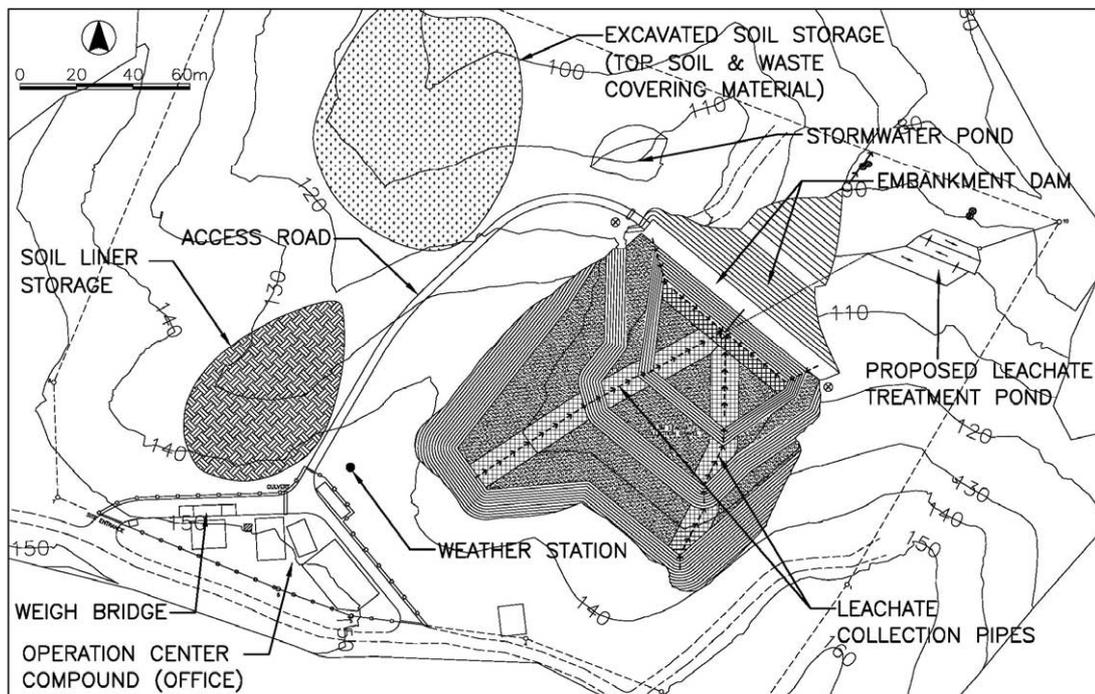
脚注 : * カブリハンクマスターの運営維持監理費及び投資額は、カブリハン衛生埋立処分場のコストに含む。
出典 : JICA 調査団

4 フィージビリティ調査

4.1 カブリハン衛生埋立処分場の整備

新規最終処分場は、発生する浸出水量の削減と初期投資に要する費用低減のため、段階的に整備することを提案した。予定地は2つのフェーズにより開発されるが、フェーズ1を廃棄物管理10ヵ年計画で整備し、フェーズ2はそれ以降に整備する。処分場に受入れ予定の残渣ごみ量は15トン/日以下になると見込まれるため、DA010に示されるカテゴリー1で計画した。

フェーズ1自体も何段階に分けて整備するが、その第2段階に相当するサブフェーズ1Bの開発計画は下図に示すとおりである。このサブフェーズ1Bの開発で約8年分の残渣ごみを受入れることが可能であり、サブフェーズ1Aで受入れるごみ量も含めると、この段階までで10ヵ年計画中に持ち込まれる残渣ごみを受入れることが可能である。



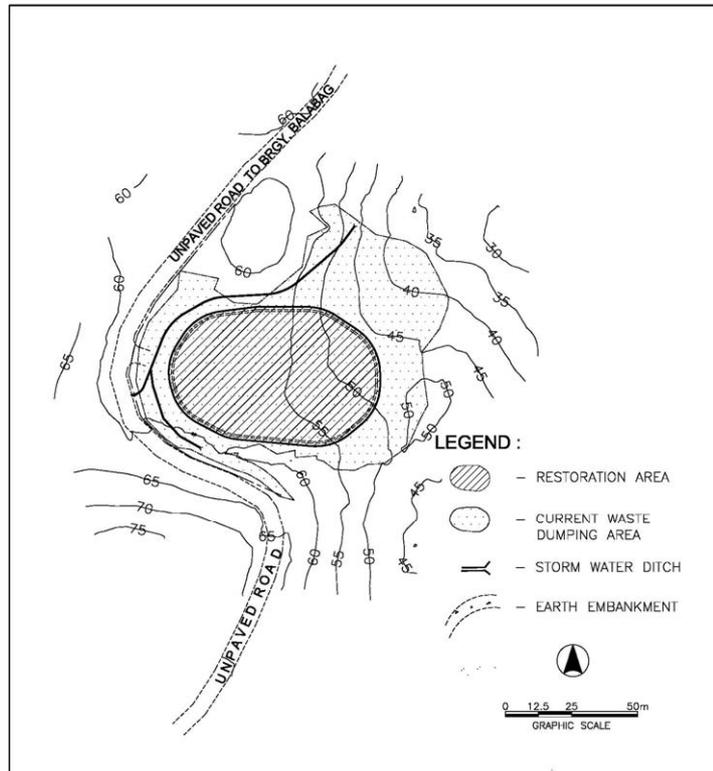
新規処分場サブフェーズ (1B) の開発計画

出典：JICA 調査団

最終処分場は、DA010に従い環境社会面に十分に配慮の上、計画した。最終処分場の開発で残渣ごみを衛生埋立てすることにより、同処分場以外への投棄によりもたらされる環境汚染を軽減することが可能である。財務面においては、投資・運用費用はローンの手当てを含む財源確保により、マライ町により負担が可能である。これら一連の技術面、社会・環境面、財務面の評価の結果、カブリハン衛生埋立処分場の開発は、全体的に実施可能と評価した。

4.2 旧処分場の安全閉鎖

旧処分場の安全閉鎖においては、DA009 の要求事項とともに、現地調査結果に基づいて計画した。特に考慮した環境面の重要事項は、旧処分場周辺での地下水汚染である。安全閉鎖では、投棄されたごみの整形とごみの斜面底部への盛土が提案された。特に、ごみの投棄がなされた範囲を集約し、東端側斜面の平坦化を行うこととした。旧処分場の安全閉鎖計画は、下図のとおりである。



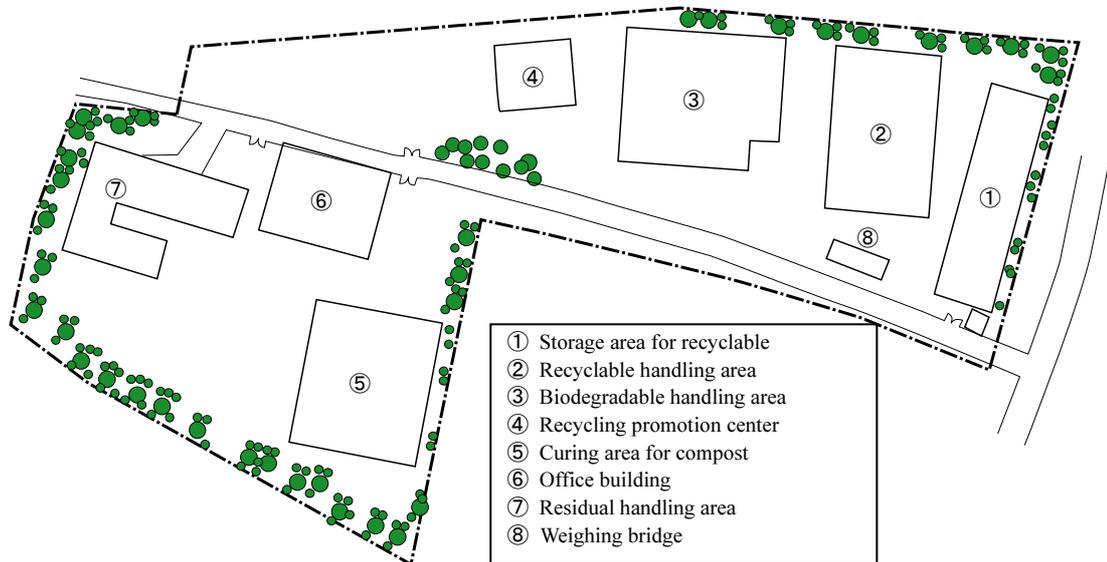
旧処分場の安全閉鎖計画

出典：JICA 調査団

旧処分場の安全閉鎖は、これまで投棄されたごみによってもたらされる環境悪化を軽減するために計画された。一連の技術面、社会・環境面、財務面の評価の結果、旧処分場の安全閉鎖は、全体的に実施可能と評価した。

4.3 マノックマノック中央 MRF の開発

中央 MRF は、既存施設の拡張を含む用地確保の可能性と残渣ごみの運搬効率の観点から、 balan g ai・マノックマノックを予定する。マノックマノック中央 MRF のレイアウト計画は、下図のとおりである。



マノックマノック中央 MRF のレイアウト計画

出典：JICA 調査団

マノックマノック中央 MRF の整備は、資源の回収とともに最終処分場へ持ち込まれる廃棄物の十分な減量化を行うことを目途としている。一連の技術面、社会・環境面、財務面の評価の結果、マノックマノック中央 MRF の開発は、全体的に実施可能と評価した。

5. 提言

調査の結果、以下の事項を提言した。

- (1) マライ町への提言
 - 1) 廃棄物管理 10 ヶ年計画の実施
 - 廃棄物管理 10 ヶ年計画の正式な承認
 - 優先プロジェクトの実施に係る手続きの実施
 - 2008 年の開始すべきその他の活動
 - 廃棄物管理 10 ヶ年計画の定期的な改訂
 - 進捗評価システムの導入
 - 人材管理制度の導入
 - 財務管理システムの確立
 - マライ町とバランガイ間の協調の促進
 - ステークホルダー間の協調体制の構築・促進
 - 近隣諸国との協力関係の構築
 - ボラカイ島に流出入する物質収支の把握
 - ブルアング町からのごみの受け入れ
 - 2) 環境保全を考慮した観光開発
 - 環境客数の把握
 - ボラカイ総合観光開発マスタープランの考慮
 - ボラカイ島の環境容量の考慮
- (2) 下水処理場からの汚泥処理への提言
 - 汚泥乾燥方法の改善
 - 乾燥汚泥の取り扱いの改善
- (3) 他の地方自治体及び国家固形廃棄物管理委員会への提言
 - 廃棄物管理 10 ヶ年計画の構成の簡素化
 - ごみ減量化率（ダイバージョ）の算定方法
 - フィリピン国において最終処分場を開発する際の留意事項（土地問題、コストと施設）

第 I 部 はじめに

第I部 はじめに

1.1 はじめに

1.1.1 調査の背景

廃棄物に関する環境問題は、公衆衛生の低下と地域経済及び観光業への悪影響をもたらし、フィリピン共和国（フィ国）において最も深刻な社会問題となっている。フィ国政府は年々悪化する廃棄物問題に対処するため、2001年に固形廃棄物管理法（RA9003）を制定した。同法は固形廃棄物管理のため、社会、経済、技術、政治、行政的な面も対象とする包括的かつ総合的なアプローチを展開している。第16条では、州、市及び町は地域の固形廃棄物管理審議会を通じて、国家廃棄物管理の枠組みと一致した「廃棄物管理マスタープラン」（廃棄物管理10ヵ年計画）を策定することになっている。しかし、多くの地方自治体が廃棄物管理10ヵ年計画を策定したが、国家固形廃棄物管理委員会（NSWMC）に承認された計画は今までにない。そのため、RA9003の実施に向け見本となる計画を策定が必要となっている。

ボラカイ島はア克兰州マライ町(MOM)に属し、フィ国において最も人気の高い観光リゾート地として発展してきた。観光客数は年々増加し、2006年には約500,000人に達した。これと並行して固形廃棄物の発生量が急速に増加し、同島の深刻な問題となっている。RA9003に従ってマライ町はボラカイ島の旧処分場を閉鎖し、2006年には有価物回収施設（MRF）の運営を開始した。RA9003に沿った新規の廃棄物処理システムの開始後、廃棄物管理は良い方向に進んでいると考えられてきた。しかしながら、マライ町には衛生埋立処分場が整備されていないため、2006年以降、処分を必要とする大量の廃棄物が、適切に処理されずにマライ本島の新規埋立処分場予定地やボラカイ島のMRFに一時的に保管されているなど、マライ町の廃棄物管理は危機的状況にある。

係る背景を踏まえ、フィ国政府は日本政府に対して、ボラカイ島地域固形廃棄物管理マスタープラン調査の実施を依頼した。本調査は、マライ町、国家固形廃棄物管理委員会及び国際協力機構（JICA）にて2007年2月14日に調印された調査実施細則（I/A）に記載されているスコープ・オブ・ワーク（S/W）、並びに2006年11月29日に合意された調査実施細則（I/A）の協議議事録（M/M）に従い2007年3月より実施された。本調査の実施機関は、マライ町及び国家廃棄物管理委員会である。

1.1.2 調査目的

本調査の上位目標は、コミュニティ、地方自治体、政府及びその他のステークホルダーとの協力の下に、見本となる廃棄物管理10ヵ年計画の策定を通じてRA9003の実施を促進することである。本調査で策定する計画は、フィ国の同様な地域特性を有する各都市が廃棄物管理10ヵ年計画を策定する際の参考となる計画として活用されることが期待されている。係る上位目標の下、次の項目を目標として調査を実施した。

- マライ町の廃棄物管理10ヵ年計画の策定
- 優先プロジェクトのフィージビリティ調査の実施

- 調査の実施を通じたマライ町及び国家固形廃棄物管理委員会職員の廃棄物管理能力の強化

1.1.3 調査対象地域

本調査は、ア克兰州マライ町が管轄する全区域を対象とする。マライ町は17のバランガイを有し、総面積は6,731haである（図1.1-1参照）。

1.1.4 調査対象地域での廃棄物特性

都市廃棄物は、地方自治体内での活動から発生した廃棄物を指し、家庭系及び事業系ごみ、路上及び海岸に投棄されたごみを含むものとした。調査対象地域の一般廃棄物は、主に家庭及び商業施設から発生している。発生源では、食品残渣が都市廃棄物の大部分を占めるものの、プラスチック製レジ袋等の再資源化不可能なプラスチックごみや再資源化可能な紙類も比較的多く、減量化の対象になると考えられる（第3章参照）。塗料、シンナー、電池等の家庭有害廃棄物である特別廃棄物は、その他の家庭廃棄物、商業廃棄物とは別に取り扱われている。医療器具・機器等の感染性廃棄物を含む医療系廃棄物は、病院やクリニックで発生している。

本調査では、RA9003第3条に定義されている都市廃棄物及び医療系廃棄物を含むマライ町区域内で発生した廃棄物を対象とした。



ボラカイ島地域固形廃棄物管理
マスタープラン調査

国際協力機構

図 1.1-1 調査対象地域

1.2 調査アプローチ

本調査では、以下のアプローチを採用した。

アプローチ1: RA9003 やその他関連法規制との整合

フィ国においては、RA9003 のような法令及びその施行規則が公布されており、国家固形廃棄物管理委員会により衛生埋立処分場の設計及び運営と処分場の安全閉鎖に関する技術ガイドブックが制定されている。本調査では、これらの法規、規制やその他の要求事項を考慮した。

アプローチ2: 実際の廃棄物管理状況の把握・考慮

廃棄物管理 10 ヶ年計画策定のため、ごみ量ごみ質調査など一連の調査を通じて廃棄物の状況に関する信頼できる基礎データを収集した。計画の策定にあたり環境や地理的条件についても考慮した。

アプローチ3: ステークホルダーとの連携

対象地域には、マライ町、17 のバランガイ、環境天然資源省 (DENR) 環境管理局 (EMB) の地域事務所、国家固形廃棄物管理委員会、フィリピン観光庁 (PTA)、非政府組織 (NGO)、コミュニティーベース機関 (CBO)、地元住民などの廃棄物管理に関わるステークホルダーが多数存在する。調査の初期段階から、上記ステークホルダーの参加の下に廃棄物管理 10 ヶ年計画を策定した。特に、マライ町のコミットメントが策定した計画の実行に必要な不可欠であることから、マライ町議会 (Sangguniang Bayan) 及びマライ町廃棄物管理審議会との連携に留意した。

アプローチ4: 緊急の要求事項の検討

新規衛生埋立処分場の開発が緊急課題であるため、フィージビリティ調査を廃棄物管理 10 ヶ年計画の策定と同時に実施した。さらに、2006年1月に閉鎖された旧最終処分場は、観光地に隣接しており、周囲への潜在的な環境リスクを有しており早急な復旧が必要とされていた。また、ボラカイ島での中央 MRF の整備がごみ減量化を効果的に行うために提案され、これらを廃棄物管理 10 ヶ年計画の優先プロジェクトとして選定した。

アプローチ5: 適切な環境社会配慮

廃棄物管理 10 ヶ年計画では様々なプロジェクトを提案したが、適切な環境社会配慮を伴う実施が必要である。特に、新規衛生埋立処分場の開発、旧処分場の復旧、中央 MRF の整備などの優先プロジェクトの実施には、ローン申請が必要となる可能性も高かったため、慎重な環境社会配慮を実施した。環境社会配慮に関する調査は、フィ国の EIA/IEE に関する大統領令及び環境天然資源省行政令に従い実施した。

アプローチ6: キャパシティデベロップメントを目的とした C/P の本調査への参画

本調査を通じて、マライ町職員の廃棄物管理能力開発を目的に以下の活動を実施した。

- JICA 調査団との協働による個人の能力開発 (押し上げ効果)
- ステークホルダーとの協働による社会の能力開発 (引き上げ効果)

特に能力開発は、JICA 調査団及びカウンターパート（C/P）の協働による調査の実施を基本とし、廃棄物管理 10 ヶ年計画策定の経験を経験してもらうために、会議への参加、住民、コミュニティー及びビジネス部門への協働でのインタビュー実施など社会的な側面においても実施した。また、廃棄物管理関連機関の能力開発のため、地域の人材も活用した。

1.3 調査スケジュール

本調査は、以下のフェーズ 1 及び 2 の 2 段階で実施した。調査の全体作業フローは、図 1.3-1 に示すとおりである。

フェーズ 1：廃棄物管理 10 ヶ年計画の策定及び衛生埋立処分場の F/S

廃棄物管理 10 ヶ年計画の策定と並行して衛生埋立処分場のフィージビリティ調査を実施した。調査開始時には、調査実施細則の協議議事録に基づいて、ステアリングコミッティー（ST/C）を設立するとともに、C/P 及び JICA 調査団の協働により廃棄物管理 10 ヶ年計画策定及びフィージビリティ調査を実施する体制と構築した。

フェーズ 2：優先プロジェクトのフィージビリティ調査の実施

選定した優先事業のフィージビリティ調査を C/P との協働作業により実施した。実施計画は、財務、技術及び環境面からの検討に基づき策定した。フィージビリティ調査の結果を受けて、廃棄物管理 10 ヶ年計画をとりまとめた。

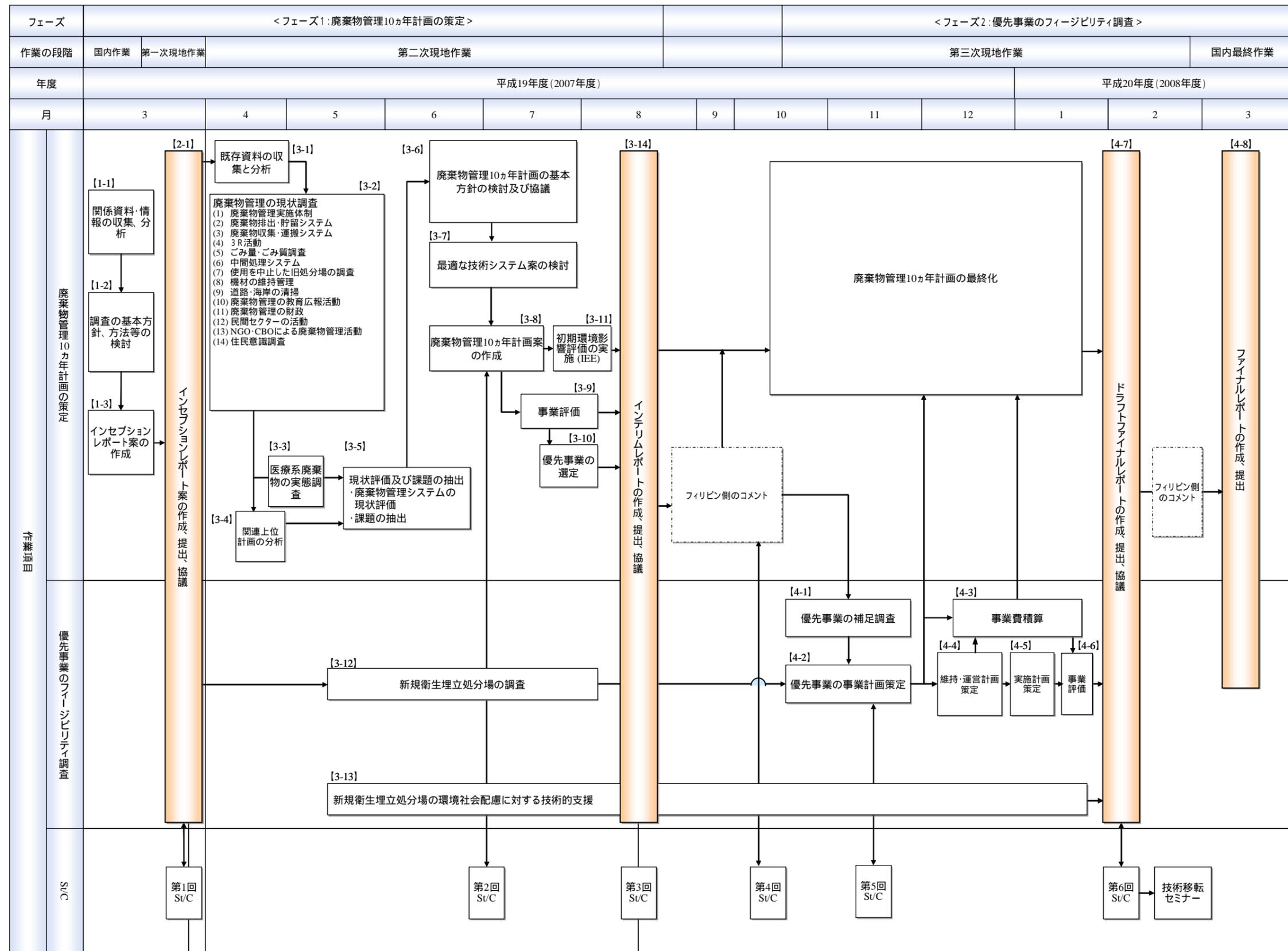


図 1.3-1 調査の全体作業の流れ

1.4 調査報告書の構成

本調査のスコープ・オブ・ワークに従い、表 1.4-1 に示す調査報告書を作成した。

表 1.4-1 調査報告書の構成

レポート	パート	内容	備考
サマリー	-	メインレポートの要約	
メイン	第 I 部	調査の紹介	
	第 II 部	マライ町の廃棄物管理 10 ヵ年計画	国家固形廃棄物管理委員会の “Annotated Outline” に基づき策 定。国家固形廃棄物管理委員会か らの承認後、他の地方自治体の参 考となることが期待される。
	第 III 部	優先事業のフィージビリテ ィ調査	
	第 IV 部	提言	
	付属資料	計画及びフィージビリテ ィ調査に関連する参考データ	
サポーター ィング	第 I 部	ステアリングコミッティの 議事録等	
	第 II 部	マライ町の廃棄物管理 10 ヵ年計画に関連する詳細デー ータ	
	第 III 部	優先事業のフィージビリテ ィ調査に関連する詳細デー ータ	
	図面集	優先事業のフィージビリテ ィ調査で作成した図面	

出典： JICA 調査団

第 II 部 マライ町の
廃棄物管理 10 カ年計画

第II部 マライ町の廃棄物管理 10 年計画

第1章 はじめに

1.1 目的

1.1.1 背景

フィ国政府は年々悪化する廃棄物問題に対処するため 2001 年に固形廃棄物管理法 (RA9003) を制定した。同法では、固形廃棄物の最終処分のため衛生埋立を導入するとともに、排出源の削減や地方自治体による再資源化・コンポスト化の促進といった「廃棄物減量化」について新たに明記している。RA9003 第 16 条では、州、市及び町は各固形廃棄物管理審議会を通して、国家廃棄物管理の枠組みと一貫した廃棄物管理 10 年計画を策定することになっている。

ボラカイ島はアクラン州マライ町に属し、フィ国において最も人気の高い観光リゾート地として発展してきた。観光客数は年々増加し、2006 年には約 500,000 人に達したが、これと並行して固形廃棄物の発生量が急速に増加し、同島の深刻な問題となっている。

RA9003 に従って、マライ町はボラカイ島の旧処分場を閉鎖し、2006 年には有価物回収施設 (MRF) の運営を開始した。RA9003 に沿った新規の廃棄物処理システムの開始後、廃棄物管理は良い方向に進んでいると考えられてきた。しかしながら、マライ町には衛生埋立処分場が整備されていないため、2006 年以降、処分を必要とする大量の廃棄物が、適切な処理をされずにマライ本島の新規埋立処分場予定地やボラカイ島の MRF に一時的に保管されており、マライ町の廃棄物管理は危機的状況になった。

係る背景を踏まえ、マライ町の自然環境や観光資源を保全し、住民の公衆衛生を改善することを目的としたマライ町の廃棄物管理 10 年計画を策定した。

1.1.2 目的

RA9003 に示す通り、廃棄物管理 10 年計画は以下に掲げる事項の確実な実行を目標とした。

- 公衆衛生と環境の保全
- 廃棄物管理における環境に優しい手法の採用
- 廃棄物の「減量化」の促進
- バランガイレベルでの廃棄物管理責任の保持
- 特別廃棄物の管理に関する制度整備
- 廃棄物管理への民間セクターおよび NGO の参入の奨励

1.2 アプローチ

廃棄物管理 10 ヶ年計画は、以下のアプローチを採用した。

アプローチ 1: RA9003 やその他関連法規制との整合

フィ国においては、RA9003 を始めとして廃棄物管理に関する法令及びその施行規則が公布されており、国家固形廃棄物管理委員会により廃棄物処分場の設計及び運営と処分場の安全閉鎖に関する技術ガイドブックも発行されている。RA9003 やその他の要求事項に従い、1) マライ町の基本情報、2) 廃棄物管理状況、3) ごみ特性、4) 法的/行政上の枠組み、5) 計画の方針、6) 廃棄物管理体制、7) 実施方針、8) 制度面、9) 社会/環境側面、10) 費用/財務面、11) 計画実施から構成される廃棄物管理 10 ヶ年計画を策定した。

RA9003 では、発生源減量化、地方自治体による再資源化およびコンポストの促進などの「減量化」活動の実施や最終処分のための衛生埋立が導入されており、これらを廃棄物管理 10 ヶ年計画策定の際に考慮した。

アプローチ 2: 廃棄物管理の階層構造との整合

RA9003 は、ごみの削減に始まり最終処分に至るまで廃棄物管理に関するあらゆる活動を網羅する階層構造に従った廃棄物管理を推進しており、階層構造は、各家庭から地方自治体に至る管理レベルと一致している。

この三角形の階層構造の基部は、回避とごみ減量化である。その目的は、主にごみの流れに入る物質や製品の量を削減することであり、その基本的な方策は、回避、再利用、消費削減である。階層の次の段階は再資源化及び物質回収で、これらはごみの流れから生産品の回収を含むことから、発生源でのごみ削減とは異なっている。階層構造のこの段階で必要不可欠な施設は MRF

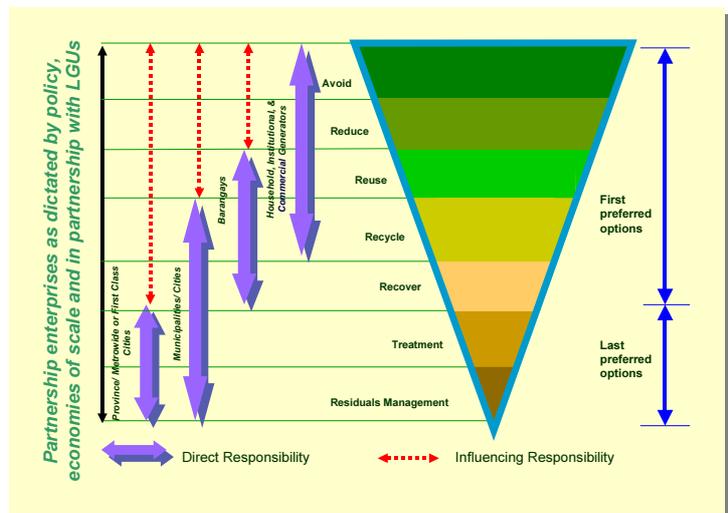


図 1.2-1 廃棄物管理の階層構造

であり、そこでは有価物を市場で売買するため分別、洗浄を行って売却可能な有価物を作り、コンポストのため生分解性廃棄物も分別する。ごみ削減から資源化・物質回収に至る 5 段階は、廃棄物管理の階層構造下の最も望ましいオプションである。廃棄物管理の階層構造の残りの 2 段階は、処理と処分である。ごみ削減と資源化は活発に推進されているものの、減量化・資源化しきれないごみ残り、環境を破壊しない方法で処分する必要がある。

アプローチ3：適正技術との整合

廃棄物管理10ヵ年計画は、地方自治体の自助努力による包括的かつ持続可能な廃棄物管理手法の定着を目指し策定した。ボラカイ島で現在行われている分別収集やMRFの利用は、パイロットプロジェクト（活動）とも言える。こうしたパイロットプロジェクトから得られた知見、及び技術/経済面での効率性を考慮して適性技術について精査した。

アプローチ4：ボラカイ開発計画との整合

廃棄物管理10ヵ年計画では、対象地域の将来的な社会経済情勢、特にボラカイ島の観光開発計画を反映する必要がある。フィリピン観光庁(PTA)が策定中のボラカイ島開発計画は、ボラカイ地域およびその周辺の将来的な観光開発計画を包含していることから、廃棄物管理10ヵ年計画の策定に当たって考慮する必要がある。廃棄物管理10ヵ年計画で提案される計画枠組み、ごみの流れ、適正処理技術、及び施設位置は、同開発計画に沿ったものとする。同開発計画策定の進捗状況は、PTAによれば、まだ初期段階にあるが、廃棄物管理10ヵ年計画策定に当たっては開発計画との相互のフィードバックを行うこととする。

アプローチ5：ステークホルダーとの連携

計画対象地域には、マライ町、17のバランガイ、環境天然資源省(DENR)の環境管理局(EMB)の地域事務所、国家固形廃棄物管理委員会、フィリピン観光庁、NGO、地元住民などの廃棄物管理に関わるステークホルダーが多数いる。廃棄物管理10ヵ年計画策定の初期段階から、上記ステークホルダーと廃棄物管理10ヵ年計画策定に関する協議を行った。さらに、マライ町の確約が廃棄物管理10ヵ年計画の実行に必要不可欠であることから、マライ町議会(SB：Sangguniang Bayan)及びマライ町廃棄物管理審議会が廃棄物管理10ヵ年計画策定段階から参画した。地元住民および民間セクターの廃棄物管理に関する意識が高いことから、廃棄物管理10ヵ年計画策定プロセスの透明性についても配慮した。

第2章 マライ町の概況

2.1 位置

マライ町はマニラの南約 350km、マライ本島ア克蘭州の北西端、北緯 12 度、東経 121 度 50 分に位置する。北側はシブヤン海及びスル海に面し、東側はナバス町、西側はブルアンガ町、南側はアンティーク州に接している。マライ町はア克蘭州都カリボから約 76km 離れており、平均移動時間は約 1 時間半である。西ヴィサヤ地方（第 6 地域）の中心都市であるイロイロ市からは、カピス州およびアンティーク州を経由し、陸路で移動できる。また、国内線空港や有数の観光地であるボラカイ島への発着場となるターミナル施設等がバランガイカティ克蘭に存在する。ボラカイ島は、マライ本島の北東岸から 1km に位置している。

2.2 歴史

2.2.1 マライ町の歴史

マライ町は共和国法第 381 号の発効により、1949 年 6 月 15 日、ア克蘭州の 17 番目の町として設置された。それ以前は、マライは西側に接するブルアンガ町の一部とされていた。

マライの名前は、スペイン植民地時代に最初に植民された集落内の河川に生息する小魚の一種“Maeay”に由来する。最初の移民者は、現在のカトリック墓地である“PAHO”に集結した Cajilig、Casidsid、Maglinte、Masangcay、Oczon、Omogtong、Taunan 家の一族である。彼らは、この地域一帯に頻繁に現れた海賊の Moro 一味から逃れてこの地に集まった。この一団は「キャプテン・アブソルート (Capitan Absoluto)」といわれる族長に率いられており、公式な首長は地域からの選出によって決められていた。

2.2.2 マライ町における廃棄物管理の歴史

マライ町における廃棄物管理の歴史は、町の経済活動の中心であるボラカイ島におけるごみ処理運動の歴史でもある。ボラカイ島では、観光ビジネスが始まる前は、夜間にごみ海洋投棄が行われていた。この内々の慣習が続けられていたため、ダイバーたちは、海洋環境が破壊され始めていることを訴えていた。バランガイカティ克蘭を除くマライ本島のバランガイでは、現在も埋立、焼却、家畜の飼料とするなど伝統的なごみ処理方法を採用している。

1981 年以降、PTA や観光省 (DOT) の厳格な統制下で、多くの建物や飲食店等が建設されてきた。しかし、1991 年の地方自治法で地方自治体に権限が委譲された後、ボラカイ島は多くの投資家に公開され、建物建設や観光関連業が急速に増加することとなった。

1992 年、ルホ山の付近 300m²の敷地に混合された都市ごみを焼却するための炉が設置された。焼却炉は満足いくものではなく、約 6 ヶ月間のみ稼動した。その後、州および市の環境局から承認されて、マライ町は同敷地でのオープンダンピングに頼っていた。

ボラカイ島とマライ本島での廃棄物管理に関するアドボカシー運動は、2000年のRA9003の制定より先に行われた。1992年、PTAが地方自治体に対し、ごみ収集費用及び広報・啓蒙運動の支援のために年次予算100万ペソを出資した。“ごみゼロ”構想は、フィリピンリサイクル運動(RMP: Recycling Movement of the Philippines)やその他のNGOからの環境専門家たちによって開催されたオリエンテーションやセミナーを通じて導入された。家庭・学校・スーパー・事業所等での分別排出、リサイクル及びコンポスト、リサイクル品による生計手段の確保に関する指導がされた。しかし、これらの啓蒙運動は、自治体レベルの具体的な行動計画として継続がされなかったため、地域組織の参加までには至らなかった。

1997年、ボラカイ島の海域から大腸菌が検出された問題がニュースで取り上げられ、より積極的な環境啓蒙活動や汚水・都市ごみの適正処理の必要性が明確になった。増え続けるごみに対処すべく、様々な民間団体が環境保全型のアドボカシー運動を次々と実施していった。実施団体は、DENR、DOT、カナダ国際開発庁(CIDA)、フィリピン・マザー・アース(Mother Earth-Philippines)、カップルズ・フォー・クライスト(Couples for Christ)、ハッピーソイル(Happy Soil)等であった。提案された構想や方法は単純なコミュニティベースやマルチセクターの取り組みであり、RA9003の取り組みを中心となって進めていく組織の形成までは至らなかった。教育キャンペーンの後援者はしばしば活動を中断したため、教育活動の参加者や住民は廃棄物管理を司る地方自治体の援助無しで新しい知識を独自に適用せざるをえなかった。

RA9003が制定され、翌年には施行規則が公布された結果、DENR第6地方事務所の支援のもとマライ町廃棄物管理審議会が形成された。ごみの収集・処分、道路清掃、海岸清掃のため、ボラカイ廃棄物管理チーム(BSWMT: Boracay Solid Waste Management Team)が結成された。

ごみ問題が深刻となり、ボラカイ島のルホ山での野焼きやオープンダンピングが顕在化したことから、マライ町の法令順守への取り組みをDENRが厳しく監視するようになった。2003年、DENRは旧処分場の閉鎖及び衛生埋立への転換、MRFの設置を指示した。3地区のバランガイで各20世帯以上を対象として指導およびモニタリングするため、DENR及びマライ町はセルダ(集落)ごとに約70人のリーダーを任命しトレーニングを実施した。この草の根の活動により、家庭レベルでの分別およびコンポストが機能するようになった。地元ケーブルテレビ局では廃棄物管理プログラムを促進し、意識啓発の支援を行った。マライ町は、ごみの分別方法や道路脇のごみ収集スケジュールについて広報した。マライ町と3地区のバランガイは、RA9003の実施及び「分別無しなら収集なし」政策に関する覚書を2003年8月4日付けで交わした。しかし、弱く矛盾のある法の施行、セルダリーダーに対する組織的なサポートの不足、DENRのモニタリング活動の欠如、設立された地域組織が脆弱で、不十分な技術能力等により、当初の運動への熱意は減退し、結局消滅した。

2005年、ボラカイ商工会議所(BCCI)はCIDA支援のPearl 2プロジェクトを通じて廃棄物管理セミナーを開催し、バラバグMRFに対する支援としてシュレッターおよびマルチキャブトラックを供与した。その後2年間、プロジェクトが実施されたが、環境関連の取り組みとして廃棄物管理のみに焦点を当てていたわけではなかったため、コミュニティ参加への影響はわずかであった。

ボラカイ商工会議所及びボラカイ財団法人の呼びかけにより、DOTは、賢人会議（EPG：Eminent Persons Group）とともにMRFプロジェクトを2006年5～11月に実施した。これは、持続可能でかつ収益のあるMRFの設置を目的とし、またRA9003の実施強化のためにMRF職員のキャパシティ・ディベロップメント、監督員の戸別訪問による一般市民の啓蒙キャンペーン及び違反切符の発行等も実施された。DOTよりマライ町に対し、4.8百万ペソ相当の機材（ごみ収集車、各種設備：バイオリアクター、破砕機、プラスチック溶融炉、パソコン、無線機、その他各種装置）が寄贈された。この結果3地区のバランガイにおいてMRFが設置され、臨時MRFがバランガイカティ克蘭に設立された。

2.3 人口

(1) 人口の現況

マライ町の人口はア克兰州の中でも著しく増大している。これは、ボラカイ島が人気のある観光の島であることが大きい。1975年の人口は8,770人であったが、1980年で9,120人、1990年で14,201人、1995年で19,406人、2000年で24,519人と推移しており、1995年から2000年における人口増加率は5.1%となっている。この急速な人口増加は、観光業の発展により雇用機会が創出されたため、近隣の町や州からの転入が要因となっている。

表2.3-1に示すとおり、2007年の最新データによるとマライ町の総人口は33,769人、17地区のバランガイで人口が多いのは、マノックマノック、バラバグ、カティ克蘭、ヤパックの順である。人口密度は372人/haである。

表 2.3-1 マライ町の人口及び人口密度

バランガイ	人口		面積 (km ²)	人口密度 (2007) (人/km ²)
	2000年	2007年		
ボラカイ島				
ヤパック	1,917	2,642	3.7	716
バラバグ	4,430	6,102	3.2	1,930
マノックマノック	5,656	7,790	3.2	2,457
小計（ボラカイ島）	12,003	16,534	10.1	1,650
マライ本島				
カティ克蘭	3,987	5,491	4.7	1,172
ポブラシオン	1,117	1,538	1.0	1,559
小計（都市部のバランガイ）	5,104	7,029	5.7	1,239
サンビライ	700	964	1.2	790
アルガオ	757	1,042	0.8	1,298
コガン	489	673	0.5	1,381
クバイノルテ	240	330	0.5	733
スバイサル	849	1,169	0.9	1,336
モタグ	650	724	0.7	1,370
バルスボス	950	1,308	0.5	2,740
デュムログ	526	724	1.9	381
準都市部のバランガイの小計	5,161	7,106	6.9	1,034
ナパアン	417	574	21.3	27

バランガイ	人口		面積 (km ²)	人口密度 (2007) (人/km ²)
	2000年	2007年		
ナボイ	829	1,142	16.5	69
カブリハン	579	574	3.5	230
ナアソグ	426	587	3.4	172
小計 (郊外のバランガイ)	2,251	3,100	44.7	69
小計 (マライ本島)	12,516	17,235	57.3	264
合計	24,519	33,769	67.3	502

出典：2007年国勢調査（マライ町）

2007年現在、ボラカイ島の総人口は16,534人であり、マライ町の総人口の49.0%を占めている。ボラカイ島の面積は10.1km²、人口密度は1,650人/haである。

2.4 経済及び土地利用の状況

2.4.1 観光

ボラカイ島を訪問する観光客数は増加傾向にあり、この10年間（1997～2006年）で、年間観光客数が約400,000人増加しており、年間の増加率は11～34%である。外国人観光客の増加率は2～43%、国内の観光客の増加率は8～36%である。特に2004年以降、大規模リゾートホテル開発と並行した観光プロモーションにより、外国人観光客数が急激に増加している。

表 2.4-1 ボラカイ島における年間観光客数（1996-2006年）

年	外国人	フィリピン人	合計
1997	66,214	85,093	151,307
1998	44,358	91,586	135,944
1999	56,886	124,927	181,812
2000	72,670	157,091	229,509
2110	76,474	188,332	264,806
2002	77,892	222,900	300,792
2003	84,514	254,694	339,208
2004	121,019	307,732	428,751
2005	155,744	343,713	499,457
2006	183,835	372,249	556,084

注：海外在住のフィリピン人は、フィリピン人として数えている。

出典：マライ町観光局

2006年の月間観光客数は図2.4-1に示すとおりである。ボラカイ島の国内観光客は3月～5月の繁忙期に集中している一方、外国人観光客は、8月と10～12月にやや増加するが、閑散期を含め年間通してボラカイ島を訪れている。

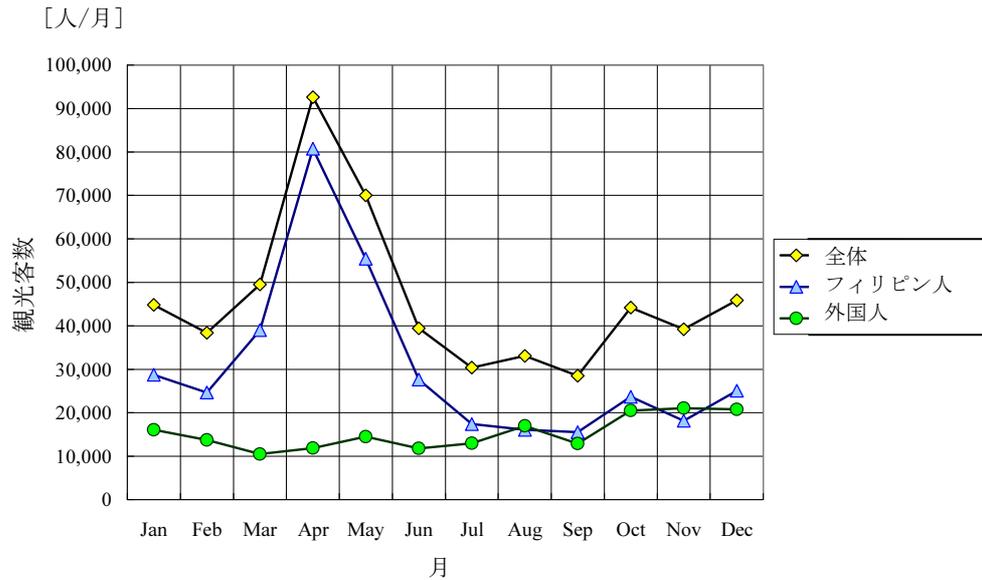


図 2.4-1 ボラカイ島における月間観光客数 (2006年)

出典：マライ町観光局

2.4.2 産業

マライ町の産業は、ボラカイ島の観光業と共に農業を基盤としている。主要作物はパライ (palay) であり、1999年の収穫量は3,018トンである。1haあたりの収穫量は50kg、耕作面積は530haである。高地の耕作面積は約70haで、“kaingin” (伝統農法を意味し、方言でham-hamと呼ばれる) に利用されている。ココナッツも重要な作物であり、その耕作面積は農地全体の46.6%を占める。特に、キャッサバ、コモテ、ガビ等の根菜類の作付面積は158haである。その他の農産物の作付面積は野菜(16ha)、とうもろこし(12ha)、竹(488ha)となっている。

マライ町の経済にとって観光業は非常に重要な役割を果たしており、主にボラカイ島の3バランガイとカティ克蘭の一部に集中している。マライ町の商業施設数を表2.4-2に示す。観光業が経済に及ぼす影響は2種類あり、観光客からの観光収入と観光業における従業員の雇用が挙げられる。

表 2.4-2 ボラカイ島およびマライ本島の商業施設数 (2005年)

商業施設		施設数	割合 (%)
1	トリサイクル	539	20.7
2	コテージ/リゾート及びホテル	205	7.9
3	露店	177	6.8
4	サリサリストア*	168	6.4
5	ブティック/土産物店	154	5.9
6	バー、レストラン	153	5.9
7	ボート、パラセーリングショップ等	130	5.0
8	BIHA**	105	4.0
9	ネイルアート、マッサージ店	105	4.0
10	その他	869	33.4
合計		2,605	100.0

脚注：*フィリピン国の雑貨店

**ボラカイ島警備組合

出典：マライ町財務局

2.4.3 土地利用

マライ町は土地譲渡可能地域 (A&D 区域: Alienable and Disposable land) の 40.4%、約 2,719ha を農地が占めており、3 分の 1 以上の約 2,600ha (38.6%) は森林地域である。市街地は約 184ha で、住宅、商業、事業、インフラ等に利用されている。観光用途地域は約 1,004ha であり、ボラカイ島はこれらの用途地域で占められている。(図 2.4-2 はマライ町の土地利用状況を示す。)

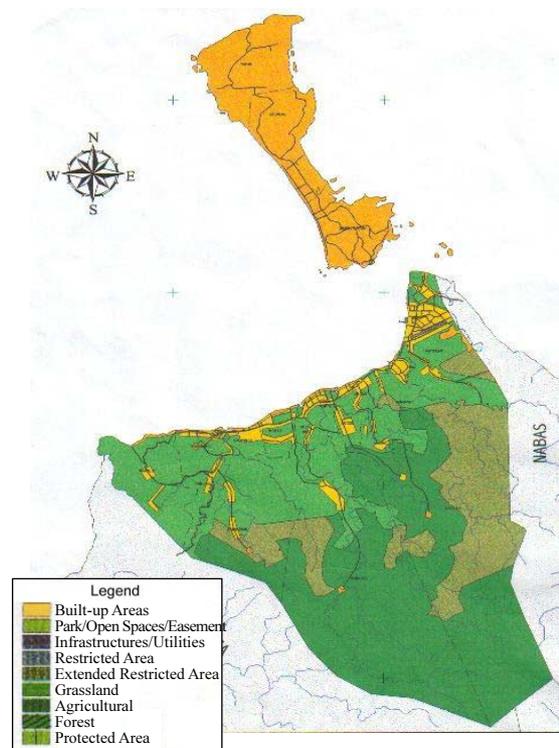


図 2.4-2 マライ町の土地利用

出典：マライ町

2.4.4 交通

マライ町内の道路総延長は約 86km であり、内訳は国道 12.3km、州道 8.2km、町道 6.3km、バランガイ道 58.6km となっている。舗装状態は 19.0km がコンクリート、1.3km がアスファルト、残る 65.2km が未舗装の砂利道であり、舗装道路は 31.2%である。

カティ克蘭空港は、小型の商用航空機及びプライベート機の定期便及び不定期便を受け入れている。滑走路は 834m x 90m であり、ターミナルビル、管制塔、発電所、消防施設、FSS¹施設があり、これら施設は航空局の地方事務所が管理している。

¹ Flight Service Station の略。フライトに必要な天気情報などを提供するほか、空港敷地内での車両のハンドリングや管制塔の代わりとなって離着陸する航空機に助言を出す。

図 2.4-3 に示すとおり、ボラカイ島には貨物の積み降ろし所が 7 箇所あるのに対し、マライ本島北西沿岸にはボラカイ島向けの貨物の積み降ろし施設は 4 箇所である。ブラボグ (Bulabog)、タンビサン (Tambissan)、トウルブハン (Tulubhan)、マノックマノック (Manoc-Manoc)、カティ克蘭 (Caticlan)、タボン (Tabon) の各ビーチでは、ポンプポートと呼ばれる木製のモーター付アウトリガーカヌーによる海岸で積み降ろし作業が行われている (付属資料 2.1 参照)。

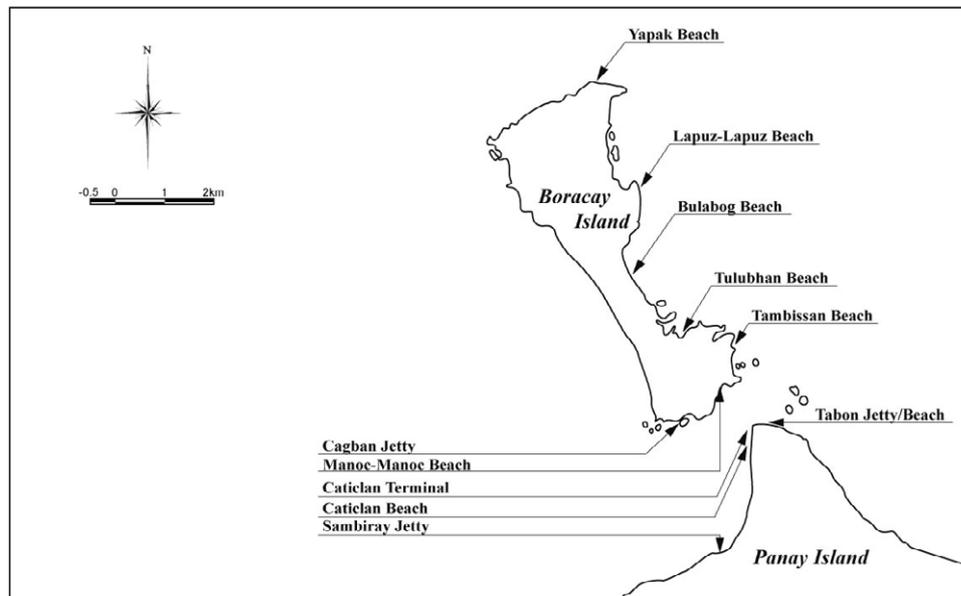


図 2.4-3 ボラカイ島及びマライ本島の貨物積み降ろし施設

出典：JICA 調査団

2.5 自然条件

2.5.1 地形、地質、土壌

マライ本島の地形は、島中央部に連なるタオープン尾根、グイムバログトグ山、ティナグトコン山、クマインギン山、マラゴド山、サピニタン山の山地に向かって緩やかな斜面 (33~88%) を形成している。標高 600m の最も高い区域は、カブリハンに位置する約 20ha の区域である。大部分の山地は 200-300m であり、丘陵地は草地・低木地となっている。

表層は 1.2m 厚の軽度から中程度の透過性のある火山岩を含む風化したシルト質粘土からなる。基盤岩は、ブルアング変成層の硬質な変成堆積岩が地下 1.5~2.0m から現れる。鉱山及び地球科学局 (MGB) の地質物理アセスメントによると、マライ町およびアクラカン州内に地質的に危険地域はなく、地殻変動も観測されていない。

ボラカイ島は約 7km の長細い島で、幅は最も狭い部分で約 1km、面積は 1,083ha である。島の中心は平坦で狭く、全体の 3 分の 2 の地域は 8~16% の斜面となっている。低地と緩やかな傾斜地は海岸沿いに分布する。島の南端および北端はやや幅が広く丘状になっている。最も標高が高いルホ山 (標高 100m) は北東に位置する。

2.5.2 水文および気候

計画対象地域には、マライ川、ナボイ川、パパアン川、ポトル川が流れている。カティクラン空港の東部には汽水からなる湿地帯や湖がある。洪水域はナパアン川、ポタルバルスボス川、ナボイ川の河川敷沿いに分布するが、面積は 11.0ha でマライ町全体の 2% に過ぎない。

フィ国は熱帯モンスーン気候帯に属し、計画対象地域の気象条件はこの影響を受け、雨期と乾期に明確に区分される。雨期は南西からのモンスーンが吹く 6～12 月であり、年間降雨量の大部分がこの時期に集中し、突風や強い西風もともなう。一方、乾期は北東からのモンスーンが吹く 1～5 月である。マライ町が位置するパナイ島には数箇所の気象観測所があり、各観測所における降雨量は表 2.5-1 に示すとおりである。カラパン観測所における月間平均降雨量は 65 から 290mm、ロンボロン観測所では 48 から 311mm、ロクサス観測所では 45mm から 295mm である。

表 2.5-1 マライ町近隣の観測所における月平均降雨量

単位: mm

観測所名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
カラパン	73	65	77	118	178	237	221	199	246	290	232	169	2,068
ロンボロン	97	55	48	70	106	224	214	193	235	311	234	207	1,945
ロクサス	87	45	57	72	122	254	235	217	214	295	253	177	2,028

注：カラパンは 1961～2006 年、ロンボロンは 1971～2000 年、ロクサスは 1971～2000 年の平均の月平均降雨量

出典：フィリピン気象庁 (PAGASA)

一方、計画対象地域に最も近接するカリボ観測所では 2000 年まで気象観測が行われており、フィリピン気象庁 (PAGASA) が確率降雨強度を算出している。確率降雨強度とは、各再現期間に対して一定時間継続する降雨の最大降雨量を示すもので、カリボ気象観測所におけるその計算結果は、表 2.5-2 に示すとおりである。

表 2.5-2 カリボ観測所の確率降雨強度データ

単位: mm

再現期間	継続時間														
	5分	10分	15分	20分	30分	45分	60分	80分	100分	120分	150分	3時間	6時間	12時間	24時間
2年	8.7	13.4	17.2	20.3	25.3	30.2	33.5	39.2	44.3	48.3	53.5	58.1	75.5	92.3	104.5
5年	12.3	18.9	24.4	28.9	36.2	43.3	48.2	56.5	64.0	70.0	77.6	84.4	110.7	135.4	154.0
10年	14.8	22.6	29.2	34.6	43.4	52.1	58.0	68.0	77.1	84.3	93.6	101.8	134.0	163.9	186.7
15年	16.1	24.7	31.9	37.9	47.4	57.0	63.5	74.4	84.4	92.4	102.6	111.6	147.1	180.0	205.2
20年	17.1	26.2	33.8	40.1	50.3	60.4	67.3	79.0	89.6	98.1	108.9	118.5	156.3	191.3	218.1
25年	17.8	27.3	35.3	41.9	52.5	63.1	70.3	82.5	93.6	102.4	113.7	123.8	163.4	200.0	228.1
50年	20.1	30.8	39.7	47.2	59.2	71.2	79.4	93.2	105.8	115.9	128.7	140.1	185.2	226.7	258.8
100年	22.3	34.2	44.2	52.5	65.9	79.3	88.5	103.9	118.0	129.2	143.5	156.3	206.8	253.3	289.3

注：確率降雨強度は、再現期間に対して一定時間継続する降雨の降雨量を示す。例えば、100年に1回の確率で30分継続する降雨は、継続時間 65.9mm の降雨となる。

出典：フィリピン気象庁 (PAGASA) (1980-2000 年)

なお、カラパン観測所における、地表面での気温は、月間平均で 25.6℃から 28.5℃であり、ロンボロン観測所では、月間平均で 26.0℃から 29.3℃である。ロクサス観測所では、月間平均で 26.3℃から 28.7℃になる。3つの観測所は、25℃～28℃とほぼ同様な値を示している。